

**Programa de las Naciones Unidas
para el Medio Ambiente**

1986



**EL ESTADO
DEL
MEDIO AMBIENTE**

**MEDIO AMBIENTE
Y SALUD**



10 de junio de 1986



Programa de las Naciones Unidas
para el Medio Ambiente

1986



**MEDIO AMBIENTE
Y SALUD**

10 de junio de 1986

**EL ESTADO
DEL
MEDIO AMBIENTE**

UNEP/GC.14/5

PNUMA 1986

**Impreso por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya**

ISBN 92 807 1131 8

Indice

	<i>Página</i>
<i>SUMARIO</i>	<i>i</i>
<i>INTRODUCCION</i>	<i>ix</i>
I. LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS QUE REPERCUTEN EN EL MEDIO AMBIENTE	1
II. ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE REPERCUTEN EN EL MEDIO AMBIENTE Y, A TRAVES DE ESTE, EN LA SALUD	17
III. DESARROLLO, MEDIO AMBIENTE Y SALUD	67
IV. RESUMEN	73
V. RECOMENDACIONES PARA LA ADOPCION DE MEDIDAS	77

Sumario*

Introducción

1. *El bienestar de las personas depende de la salud de las sociedades a las que pertenecen. Esa salud depende a su vez de que exista un nivel aceptable de desarrollo económico sostenido, un medio ambiente saludable y una utilización adecuada de sus recursos. El logro del desarrollo sostenido, la promoción de la salud y el uso racional de los recursos ambientales, son indisociables.*

2. *En todo el mundo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, la degradación del medio ambiente representa un obstáculo para el desarrollo y una amenaza para la salud humana. La falta de salud merma la capacidad de la fuerza de trabajo, y de ese modo, impide el desarrollo, provoca nuevas pérdidas ambientales y fomenta la aparición de enfermedades. No obstante, esta tendencia puede detenerse e incluso invertirse. Si se mejora el medio ambiente, tanto las economías como las personas serán más saludables.*

3. *El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente hace suya la definición de salud que figura en la Constitución de la OMS donde se describe como "un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Pero dadas las limitaciones de un informe tan breve como el presente, es preciso adoptar un criterio más restringido. Por ello, en este informe se examinan tan sólo los principales problemas de salud que pueden mitigarse si se mejora el medio ambiente.*

Datos y cifras

Indicadores de la calidad de la vida

4. *En el último decenio el mundo se ha hecho progresivamente más saludable. La mortalidad infantil ha disminuido y la esperanza de vida ha aumentado prácticamente en todos los países. No obstante persisten las disparidades entre los ricos y los pobres de los países desarrollados y de los países en desarrollo así como entre ambos grupos de países. Un niño que nazca en un país en desarrollo tiene diez veces más probabilidades de morir antes de cumplir un año que uno que nazca en un país industrializado. Un habitante de Europa o de Norteamérica tiene una esperanza de vida que supera en veinte años la de los habitantes de África y de Asia meridional. Los habitantes de los países en desarrollo sufren principalmente enfermedades transmisibles que tienen su origen en el subdesarrollo. Las personas que habitan en los países industrializados o que pertenecen a los sectores ricos de los países en desarrollo, por su parte, mueren, principalmente, debido a enfermedades degenerativas, sobre todo las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, que tienen su origen en el desarrollo mal planeado y en el consumo excesivo.*

Enfermedades transmitidas por el agua

5. *Cada año, la diarrea provoca la muerte de 4.600.000 niños en los países en desarrollo. Los niños pequeños del tercer mundo sufren, por término medio, unos tres ataques de diarrea*

* Se remite al lector al texto completo del Informe sobre el estado del medio ambiente 1986 donde se explican más pormenorizadamente muchas de las afirmaciones que figuran en este sumario.

por año, y esos ataques, aunque no sean letales, suelen conllevar la desnutrición, que retarda el crecimiento físico y mental. Todos los años mueren 2.000.000 de personas a causa del paludismo y unos 100 millones de personas contraen la enfermedad. Doscientos millones de personas sufren de esquistosomiasis, una enfermedad debilitante transmitida por vectores.

6. No obstante, esas enfermedades transmitidas por el agua son evitables. La esquistosomiasis y las enfermedades diarreicas tienen su origen en la contaminación del agua por residuos humanos, que se produce cuando el saneamiento es deficiente. La mayoría de los habitantes de los países en desarrollo no cuentan con agua potable ni con las instalaciones adecuadas de saneamiento. Si esas personas dispusieran de agua y de instalaciones adecuadas podría lucharse contra esas enfermedades. Aunque el paludismo presenta un problema más complejo, podría combatirse, también, con técnicas de ordenación ambientalmente equilibradas. Un ejemplo alentador de aplicación de esas técnicas nos lo ofrece el plan de cooperación para la lucha contra la oncocercosis (que puede provocar la ceguera a unos 50 millones de personas en África) en la cuenca del río Volta. Después de diez años de trabajo, el riesgo de ceguera se ha reducido prácticamente a cero en el 90% de los 700.000 km² que estaban infestados anteriormente. La cooperación internacional también será imprescindible para erradicar las demás enfermedades transmisibles.

Producción de alimentos

7. La salud se ve afectada por las consecuencias ambientales de la falta de desarrollo y del desarrollo inadecuado. En la mayoría de los casos, por lo menos en los países en desarrollo, esos dos factores actúan conjuntamente, en mayor o menor medida, provocando enfermedades y otros efectos nocivos para la salud.

8. La esquistosomiasis y el paludismo, por ejemplo, se extienden debido a las deficiencias de planificación de los planes hidráulicos. Si la planificación fuera mejor, no se producirían esas enfermedades. Del mismo modo, las grandes presas pueden difundir o reducir la oncocercosis, según se adapten o no a las condiciones locales. Pero la pobreza y otros fenómenos concomitantes, como el subdesarrollo y el analfabetismo, abren paso a factores como el peso de la tradición y la ignorancia, (piénsese en los campesinos que trabajan descalzos), que desempeñan un papel sinérgico en la difusión de la esquistosomiasis.

9. El consumo mundial de fertilizantes, con los que se intenta incrementar la producción de alimentos, ha ido aumentando en un 10% anual en el decenio de 1980. En algunos países, el uso excesivo de nitratos ha hecho que éstos se acumularan en las aguas subterráneas donde han alcanzado niveles que resultan peligrosos para los niños pequeños; por otra parte, se prevé que si siguen utilizándose al ritmo actual los fertilizantes fosfatados que contienen cadmio, la ingesta de cadmio en Europa puede superar los niveles admisibles en muy pocos decenios. Debido al uso excesivo de nitratos y fosfatos como fertilizantes los nitratos han sido arrastrados de los campos de cultivo a las aguas superficiales donde han hecho que proliferaran algas que han contaminado los mariscos y causado graves intoxicaciones paralizantes.

10. Los plaguicidas, incluidos los herbicidas, que también han permitido aumentar la producción agrícola en todo el mundo, pueden plantear problemas graves. Se calcula que cada año se produce alrededor de un millón de casos de intoxicación por plaguicidas y que entre 5.000 y 20.000 de ellos son mortales. El número de accidentes mortales es especialmente alto en los países en desarrollo, donde aunque los productos químicos se utilizan casi exclusivamente en los cultivos comerciales, no se toman medidas de seguridad adecuadas y no se suelen utilizar vestimentas de protección. El uso excesivo de plaguicidas también ha hecho

que algunas plagas, entre ellas algunas que transmiten enfermedades al hombre, se hicieran resistentes a los productos químicos y, por tanto, más difíciles de eliminar. También preocupan los efectos que puedan tener los residuos de los plaguicidas en los alimentos, aunque en muchos países en desarrollo se han reducido los niveles de muchos de los plaguicidas más persistentes.

11. Las aflatoxinas, que contaminan los alimentos almacenados en malas condiciones en los países cálidos y húmedos también representan un peligro para la salud pública; otras micotoxinas han provocado algunos incidentes graves de intoxicación en los países templados. Los principales alimentos básicos de África y Asia suelen estar contaminados y pueden provocar intoxicaciones agudas. Se cree que la intoxicación por aflatoxinas junto con la exposición al virus de la hepatitis-B es una de las principales causas del cáncer de hígado, uno de los cánceres más comunes en Asia y tal vez el más extendido en el África subsahariana.

12. De todos modos, es mejor tener algo de alimento que nada en absoluto y, tal como nos recuerdan los trágicos acontecimientos de África en 1984, las muertes por hambre son cada vez más numerosas en dicho continente. La escasez de alimentos en África se debe a factores ambientales. El ciclo natural de la sequía se ha convertido en una serie interminable de desastres debido a los abusos de que ha sido objeto la tierra. El exceso de pastoreo y de cultivos, la deforestación y las deficiencias de los planes de regadío han agravado el problema de la desertificación. Y cuando la vegetación desaparece los ciclos meteorológicos se alteran y aparecen sequías más graves. El problema no se limita tan sólo a África. El fenómeno afecta a otras zonas del mundo donde también se podrían producir catástrofes como la padecida por ese continente.

13. En 10 millones de km² de África no puede criarse ganado bovino debido a la prevalencia de la tripanosomiasis (la enfermedad del sueño) que merma la productividad del ganado y afecta a unas 20.000 personas cada año en el continente. La erradicación de la enfermedad en esas zonas requeriría que se dedicaran a ello unos recursos humanos y financieros no sólo vastos sino, probablemente, imposibles de conseguir.

Energía

14. La producción y utilización de la energía, que está en la base del desarrollo, también es perjudicial para la salud por sus efectos en el medio ambiente. Además, la obtención de las materias primas necesarias provoca la pérdida de vidas humanas. Son bien conocidos los peligros de la minería del carbón, pero se dispone de datos que indican que incluso en los países desarrollados, la recolección de leña para obtener la misma cantidad de energía provoca diez veces más muertes que la minería. Esta tasa de accidentalidad es aún mucho mayor entre las encargadas de la recolección de leña de los países en desarrollo, que suelen ser las mujeres, por lo general agotadas y abrumadas por el exceso de trabajo. También la rotura de presas, el hundimiento de montañas de escorias de carbón y el transporte y almacenamiento de gas y petróleo han producido desastres. Los mineros del carbón y del uranio contraen graves enfermedades laborales y la elaboración de combustibles produce contaminación.

15. Los efectos más graves para la salud debido a la utilización de la energía se derivan de la combustión del carbón, el petróleo, el gas, la leña, el estiércol y otros combustibles orgánicos. En Asia, África y América Latina, la utilización de leña, estiércol y desechos agrícolas en fuegos abiertos provoca concentraciones peligrosas de gases tóxicos que se acumulan en las viviendas. Según algunos cálculos un 1% de la población rural de la India y el Nepal, -es decir, decenas de millones de personas- padecen enfermedades crónicas del corazón y de los pulmones provocadas por esas concentraciones y la incidencia de la bronquitis crónica y el

enfisema son mucho más altas en esas zonas. También se producen otras dolencias como el asma y el cáncer nasofaríngeo.

16. La quema de combustibles produce también la contaminación del aire de las ciudades, como los smogs de Londres que provocaron la muerte de miles de personas en el decenio de 1950 y las conocidas nieblas fotoquímicas de Los Angeles en el decenio de 1960 que ahora se ciernen sobre México D.F., São Paulo, y muchas otras ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. Las emisiones de los automóviles son una de las principales causas de la niebla fotoquímica y también contribuyen, junto con las emisiones de las centrales eléctricas, a la aparición de la llamada "lluvia ácida", que puede representar un peligro para la salud, ya que moviliza metales tóxicos como el cadmio del suelo. Pese a que el nivel de algunos de los contaminantes del aire ha disminuido en algunas ciudades, todavía es posible reducir aún más las emisiones. Muchos países ya han tomado medidas para reducir o eliminar la emisión de plomo procedente de los automóviles.

17. En la mayor parte de las actividades de producción de energía se crean residuos que deben ser eliminados de forma controlada, pero los desechos más controvertidos, y tal vez los más peligrosos, son los del ciclo del combustible nuclear. Grandes cantidades de materiales radiactivos se han descargado en el mar de Irlanda procedentes de la planta de reelaboración de Sellafield en el Reino Unido, aunque esas emisiones se han reducido considerablemente en los últimos años y seguirán disminuyendo en los años próximos. Se está prestando especial atención al problema de la búsqueda de instalaciones seguras para almacenar los residuos nucleares, tanto los que se vuelven a utilizar como los que se desechan.

18. Los accidentes nucleares son motivo de preocupación, sobre todo a raíz del accidente que tuvo lugar el 26 de abril de 1986 en uno de los cuatro reactores de Chernobyl, (RSS de Ucrania) y que se considera el accidente más grave en la historia de las centrales nucleares. Este accidente produjo un incendio que se extendió por la central durante varios días y produjo una nube de material radiactivo que llegó a varios países de Europa. Dos trabajadores de la central murieron en el acto y otros 300 fueron hospitalizados. A principios del mes de junio 25 de éstos últimos habían muerto a causa de la radiación a que se vieron expuestos. Unas 90.000 personas tuvieron que ser evacuadas en un radio de 30 km alrededor del reactor.

19. Incluso la conservación de la energía puede representar peligros para la salud. El aislamiento de los edificios hace que gases radiactivos potencialmente peligrosos, como el radón, se acumulen en el interior de éstos y alcancen niveles nocivos, como los que se han detectado en muchas viviendas de países desarrollados. En los Estados Unidos, el radón podría ser el causante de hasta un 5% de las muertes que se producen cada año por cáncer de pulmón entre los no fumadores. No obstante pueden tomarse medidas para evitar la acumulación de esos gases.

Industria

20. Los contaminantes industriales son, cada vez en mayor medida, motivo de preocupación tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. En varias zonas ya se han observado altos niveles de cadmio en los alimentos que se aproximan al punto en que el cadmio obstaculiza el funcionamiento renal. El plomo puede provocar daños irreversibles en el cerebro de los niños. El mercurio puede afectar al sistema nervioso central. Tal vez la cuestión más controvertida sea la de los cancerígenos, como la radiación ionizante. Es extraordinariamente difícil determinar cuáles son los verdaderos efectos que tienen en la salud esos agentes, ya sean por sí solos o en combinación con otros, pero el número total de víctimas de esos contaminantes es considerablemente menor que el de las enfermedades transmisibles.

21. *Con todo, no hay duda de que la contaminación que produce la mayoría de las industrias afecta tanto a la salud de sus trabajadores como a la del público en general. Por ejemplo, la industria del amianto ha provocado numerosas muertes de trabajadores en minas, fábricas, puertos y otros lugares de trabajo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, y aún sigue representando un peligro para los trabajadores y el público en general. En este breve informe, en el que se hace imposible examinar la amplia gama de procesos de producción industrial, se ha tomado como ejemplo la industria química.*

Desechos químicos y tóxicos

22. *La producción mundial de sustancias químicas orgánicas ha aumentado espectacularmente pues de una producción de siete millones de toneladas en 1950, pasando por 63 millones de toneladas en 1970, se ha llegado a unos 250 millones en la actualidad. Y ha aumentado aún más el número de productos químicos. En el proceso también se descargan en el agua y en el aire productos que son tóxicos o desagradables en mayor o menor grado. Los trabajadores de las industrias químicas son por lo general los primeros en sufrir los efectos de las sustancias tóxicas y los brotes de enfermedades laborales graves han servido para descubrir algunos peligros concretos.*

23. *Entre los accidentes catastróficos que han tenido lugar en industrias químicas en los últimos años cabe señalar el de Flixborough (Reino Unido) en 1974; el de Seveso (Italia) dos años más tarde; y, el más grave de todos, el de Bhopal (India) en 1984. La tragedia de Bhopal fue peor de lo que se hubiera podido prever porque había muchas personas pobres, carentes de viviendas dignas, que se habían asentado en las inmediaciones de la fábrica; el accidente de Seveso también fue especialmente alarmante porque tuvo lugar en una zona densamente poblada.*

24. *Con frecuencia los desechos tóxicos se han evacuado de forma poco escrupulosa y han contaminado el medio ambiente. También se han trasladado de un país a otro, a veces sin el conocimiento de las autoridades nacionales. Existe el peligro de que las industrias muy contaminantes tiendan a establecerse en los países en desarrollo en los que el control de la contaminación sea menos estricto. Pero, en términos generales, se hace extremadamente difícil predecir los efectos que tendrán para la salud las descargas de productos químicos en el medio ambiente, sobre todo si se tiene en cuenta que los efluentes y las descargas suelen contener mezclas diversas y complejas de varias sustancias. Además, es posible que algunos efectos tengan lugar de forma esporádica y mucho después de haberse producido la exposición, por lo que se hace difícil su identificación.*

Los cambios climáticos

25. *Con toda seguridad, los residuos de los combustibles fósiles y las descargas de ciertos productos químicos alterarán el clima del mundo. En una conferencia celebrada recientemente por el PNUMA, la Organización Meteorológica Mundial y el Consejo Internacional de Uniones Científicas, se estimó que la acumulación de dióxido de carbono y otros gases traza en la atmósfera provocaría un aumento en la temperatura media de la atmósfera de entre 1,5 y 4,5 grados centígrados para el año 2030. Ello conllevaría una elevación del nivel del mar de entre 0,20 y 1,40 metros, así como otros cambios, difíciles de predecir, en la distribución de las lluvias y en la producción de alimentos. Por el momento no se conocen las consecuencias que pueda tener para la salud humana, pero es posible que sean considerables.*

Asentamientos humanos

26. *Dentro de poco, por primera vez en la historia, la humanidad se convertirá en una especie predominantemente urbana. Este cambio de hábitat hace que aparezcan nuevos problemas de salud a medida que el rápido crecimiento de las ciudades, sobre todo en los países en desarrollo, altera fundamentalmente el medio humano.*

27. *En los países en desarrollo es mayor el número de personas que se hacinan en los asentamientos insalubres que proliferan en prácticamente todas las ciudades importantes. El abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento son, por lo general, insuficientes y las enfermedades diarreicas causan estragos entre la población, sobre todo entre los niños pequeños. Ni siquiera la instalación de una fuente de agua, que es un sueño inalcanzable en muchos asentamientos precarios, garantiza que las familias dispondrán de agua limpia, ya que, a menos que se utilicen recipientes adecuados, el agua se contamina cuando se almacena en las viviendas. El hacinamiento de esos asentamientos hace que se difundan las enfermedades infecciosas.*

28. *Esos problemas se hacen especialmente graves cuando grandes grupos de población deben reasentarse en otro lugar, un fenómeno cada vez más frecuente. Hay multitud de enfermedades que tienen un claro origen ambiental: las enfermedades relacionadas con la falta de higiene, como las enfermedades diarreicas, la infestación por parásitos internos, y las enfermedades de la piel; las enfermedades relacionadas con el hacinamiento, como las enfermedades del aparato respiratorio y las de transmisión sexual. Los asentamientos no planificados, que surgen en torno a las empresas que pueden ofrecer perspectivas de empleo, plantean un problema especialmente grave que por lo general no recibe la atención que merece por parte de las autoridades. Dado que esos asentamientos no están reconocidos oficialmente no se tienen en cuenta en la planificación de los servicios de saneamiento y salud más elementales y por ello se convierten en lugares insalubres.*

29. *Las ciudades de los países desarrollados ya han logrado superar buena parte de sus problemas. Pero las enfermedades degenerativas, que son las que provocan el mayor número de muertes en los países industrializados, se ven agravadas por factores que contribuyen a la tensión de la vida urbana, tales como el ruido, la contaminación, el ajetreo de la vida urbana, y las conductas de reacción a ese medio, como la ingestión excesiva de alimentos, la falta de ejercicio, el consumo de tabaco, el alcoholismo y el consumo de drogas.*

Desastres naturales

30. *Los desastres naturales provocan la muerte de miles de personas cada año y dejan a muchas otras sin hogar. Aun teniendo en cuenta que los desastres son más frecuentes en los países en desarrollo, el número de víctimas que se producen en éstos es desproporcionado. Una vez más, son los pobres quienes más sufren. Una vez ocurridos los desastres aparecen las enfermedades infecciosas y escasean los alimentos básicos debido a la falta de los servicios más esenciales. Los desastres naturales no son meramente "fuerzas del destino". Por lo general se ven agravados por las actividades del hombre. La deforestación de las cuencas, por ejemplo, hace que aumenten la frecuencia y la gravedad de las inundaciones que se producen en las tierras bajas. Los edificios mal construidos difícilmente pueden resistir los terremotos.*

Desarrollo, salud y medio ambiente

31. *En definitiva, resulta rentable hacer todo lo posible por lograr un medio ambiente saludable con el fin de proteger la salud pública. El Gobierno de Venezuela, por ejemplo,*

estimó que, con el suministro de agua limpia se obtenían beneficios entre cinco y diez veces superiores a los costos de la falta de productividad de la fuerza de trabajo. Así pues, el mejoramiento del medio va seguido del mejoramiento de la salud, lo que conlleva una productividad más alta, menos pérdidas y menos gastos en instalaciones sanitarias.

32. Los fondos que los gobiernos asignan a la prevención y a la evitación de los daños que sufre el medio son muy escasos, y ello incide directamente en la salud. Idealmente habría de concederse prioridad absoluta a los gastos de salud pública y no debería exigirse que se justificaran desde el punto de vista económico, es decir, que se contemplaran como casi todo país, ya sea desarrollado o en desarrollo, contempla sus gastos militares. El acceso al agua potable podría considerarse un "derecho humano".

33. En la práctica, no obstante, dado que los recursos presupuestarios son escasos y deben servir para satisfacer diversas necesidades, los fondos que se dedican al medio ambiente y a la salud seguirán siendo sometidos a un examen estricto. Lamentablemente, es difícil cuantificar los costos y beneficios de esos fondos en la forma tradicional. No conocemos cuáles son todos los efectos que tienen nuestras actividades en el medio ambiente ni sus repercusiones en la salud, y tampoco podemos expresar en términos monetarios ni los daños ni el costo de las actividades destinadas a repararlos.

34. Por suerte, se han elaborado nuevas técnicas como el análisis de costos-beneficios, uno de los muchos instrumentos analíticos que pueden utilizarse, en el que se incluyen evaluaciones de los efectos ambientales, los estudios de costo-eficacia, nuevas formas de estimación de los costos de las pérdidas ambientales, y métodos directos para que el público dé a conocer sus prioridades.

Recomendaciones

35. Al final del informe figurará una serie de recomendaciones para la adopción de medidas.

Introducción

INTRODUCCION

1. Con frecuencia se define la salud humana como "*mens sana in corpore sano*": mente sana en un cuerpo sano. Pero hoy en día sabemos que eso no es suficiente. El bienestar de los cuerpos y de las mentes depende del bienestar de las sociedades en las que se vive. Y ni los individuos ni las sociedades pueden prosperar a menos que disfruten de un nivel adecuado de desarrollo y, ante todo, de un medio saludable.

2. En el presente informe se pretende mostrar que el logro de un desarrollo sostenido, el fomento de la salud y la utilización racional de los recursos ambientales son totalmente indisociables. El abandono de uno de esos elementos conlleva tarde o temprano el derrumbamiento de los otros dos. Tanto la salud como el desarrollo acusan los daños que sufre el medio ambiente: la población contrae enfermedades de tipo ambiental, y se detiene el proceso de desarrollo, que depende de la utilización de los recursos ambientales. Análogamente, si las naciones no se desarrollan, la pobreza condena a la población a sufrir enfermedades, a la debilidad y a la muerte prematura y la empuja a destruir el medio ambiente en su desesperada lucha por la supervivencia. Por último, la mala salud representa en sí misma un enorme derroche de los recursos dado que los individuos enfermos rinden menos, y ello puede comportar un mayor deterioro del medio ambiente. En estas cuestiones, tal como acostumbraba a decir la malograda Barbara Ward, "todo está interrelacionado".

3. El olvido de esas relaciones fundamentales ha hecho caer a la humanidad en un círculo vicioso. En todo el mundo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, la degradación del medio ambiente está socavando el desarrollo y dañando la salud. Además, la falta de salud merma la capacidad de producción de la fuerza de trabajo, lo que dificulta aún más el desarrollo y conduce a una mayor degradación del medio ambiente.

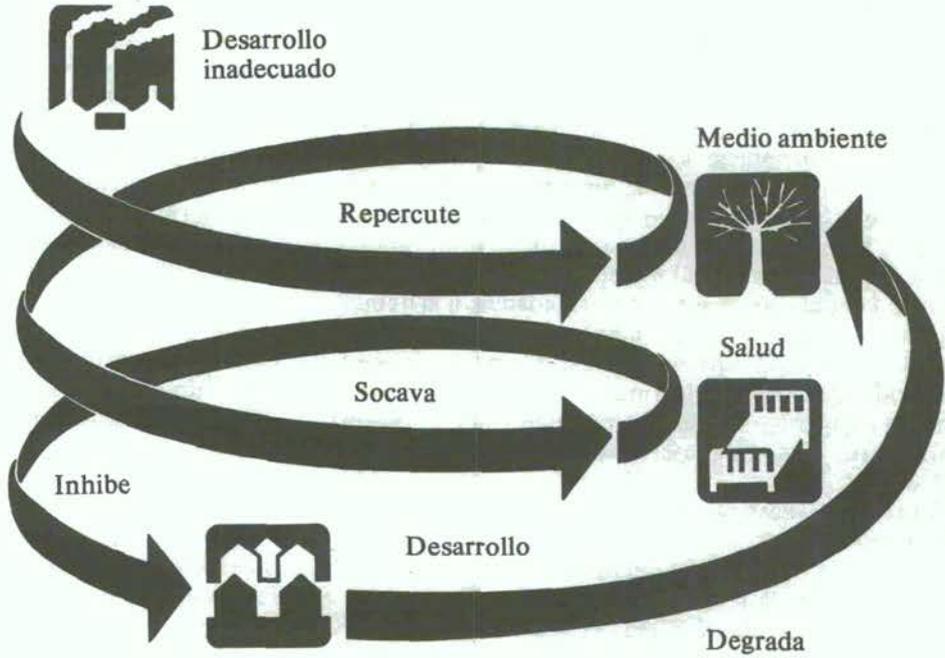
4. Ultimamente este pernicioso ciclo ha ido cobrando mayor impulso. El crecimiento demográfico y los rápidos avances tecnológicos han hecho que los problemas ambientales, y la serie de consecuencias para la salud que los acompañan, sean especialmente graves. Dichos problemas han agudizado la crisis de desarrollo que afecta a la mayor parte del Tercer Mundo y hasta han limitado el crecimiento de las economías más fuertes.

5. Sin embargo, el ciclo puede romperse e invertirse. Si se mejora el medio ambiente, tanto las economías como la población serán más saludables. La salud, el desarrollo y el medio ambiente se interrelacionarán en un movimiento positivo y ascendente y no en una espiral negativa y descendente como ocurre en la actualidad. Para que ello suceda, los gobiernos deberán prestar a los problemas ambientales una atención prioritaria que no han recibido hasta el momento presente. En este informe se intentará indicar el modo de lograrlo (Fig. I).

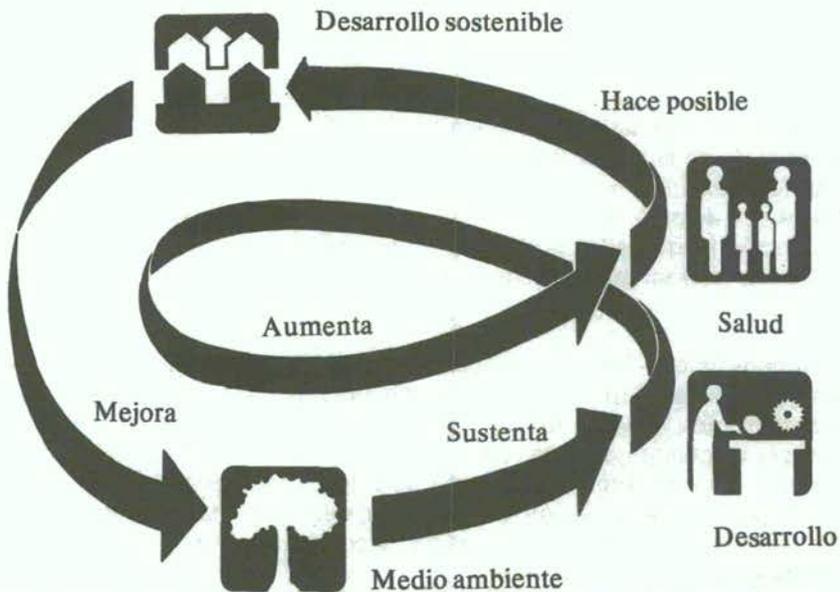
6. El planteamiento de este informe se aparta de los enfoques tradicionales desde los que se han contemplado la salud pública y el medio ambiente, que se han centrado en el examen de los diferentes tipos de daños que ha sufrido la salud y que tienen origen ambiental o, más concretamente, en los efectos que sobre la salud tienen los cambios en el medio ambiente. En este informe se ponen de relieve los aspectos de la salud y el medio ambiente que guardan relación con el desarrollo, y se ha decidido abordar el problema a partir de las actividades humanas que afectan a la salud por los efectos que tienen sobre el medio ambiente.

Figura I. Factores que influyen en la estabilidad del medio ambiente

LA ESPIRAL DESCENDENTE



LA ESPIRAL ASCENDENTE



7. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente hace plenamente suya la definición de salud adoptada por la Constitución de la Organización Mundial de la Salud(1): "La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Pero dado que este informe ha de ser necesariamente breve, ha debido adoptarse una definición mucho más limitada. En consecuencia, en él se contemplará la salud ambiental en el sentido estricto de ausencia de enfermedad, y se definirá como el conjunto de problemas que pueden mitigarse mediante intervenciones adecuadas en el medio ambiente. Con ello se descartan enfermedades tales como la viruela o la lepra o riesgos personalmente asumidos tales como el fumar tabaco (a diferencia de la inhalación de humo producido por otros) o el consumo de drogas. Aún así, el número de temas que habrían de tratarse supera el alcance de este informe. Por ello se estableció una serie de criterios que permitiesen una selección objetiva:

- a) La gravedad y urgencia del problema y si se trata de un nuevo problema o de una dimensión distinta de uno conocido (por ejemplo el tamaño de la población afectada);
- b) El grado de conocimiento alcanzado sobre el tema; y
- c) Las posibilidades de controlar el problema mediante la intervención en el medio ambiente.

8. Aunque las cuestiones examinadas en el presente informe inciden principalmente a nivel local son comunes a una serie de países, y en su mayoría afectan a millones de personas. A pesar de que muchos de esos problemas conciernen tan sólo a países en desarrollo, otros sólo afectan a países desarrollados. Pero a medida que avanza el proceso de desarrollo, también estos últimos problemas habrán de ser tenidos en cuenta por autoridades encargadas de la salud, la enseñanza, el medio ambiente y la planificación de los países en desarrollo, lo que obligará a la creación o el fortalecimiento de los vínculos intersectoriales que son un requisito necesario para el desarrollo y para lograr que el mundo sea un lugar mejor, ambientalmente equilibrado, grato y saludable.

9. La elaboración del informe se ha visto dificultada por la falta de datos. La salud de una población se ve reflejada, en última instancia, en los datos estadísticos sobre la población y la salud. Lamentablemente, la mayoría de los países publican solamente los datos estadísticos más generales, lo que permite a los investigadores el cálculo global de la mortalidad y esperanza de vida, pero apenas nada más. Si se dispusiera de datos estadísticos adecuados sobre todos los países, e incluso diferenciados por zonas dentro de cada país, los estudios podrían ser más completos, dado que las diferencias entre países y entre zonas con diferentes condiciones ambientales pueden proporcionar indicadores sobre la influencia recíproca de la salud y el medio ambiente. Es más, los países que no recopilan los datos estadísticos de forma adecuada no pueden hacer frente a sus problemas de forma eficaz; sin datos fiables es imposible establecer programas bien dirigidos.

10. Durante la elaboración del presente informe se trató, con poco éxito, de obtener datos sobre varios países en desarrollo y algunos otros. El PNUMA continuará esforzándose por conseguir esos datos para utilizarlos en futuros informes, y agradecerá cualquier ayuda en ese sentido por parte de los gobiernos interesados.

Capítulo I

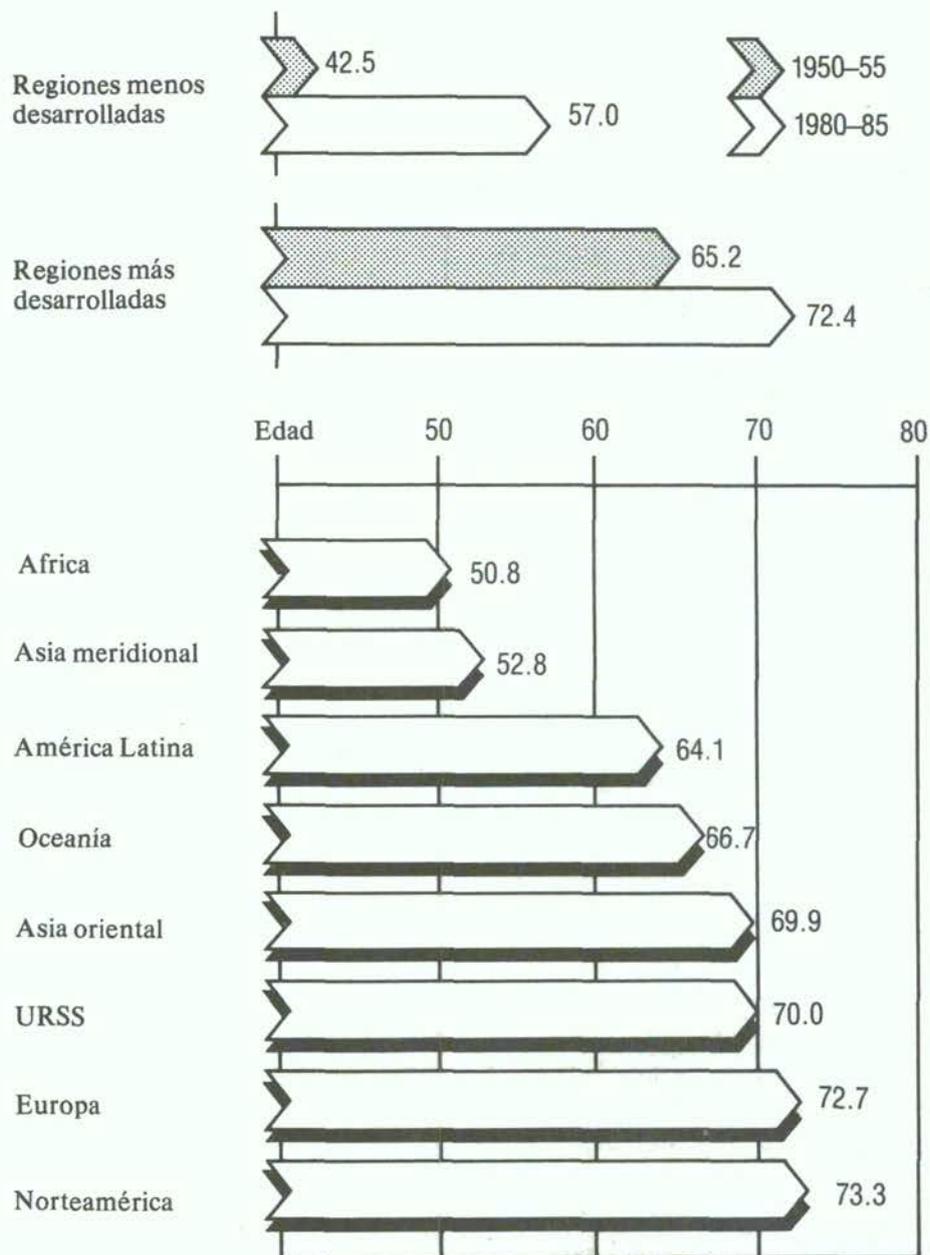
LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS QUE REPERCUTEN EN EL MEDIO AMBIENTE

1. Durante el último decenio, según los datos estadísticos disponibles, la salud ha mejorado en el mundo. La mortalidad infantil ha disminuido y la esperanza de vida ha aumentado entre los períodos comprendidos entre 1970 y 1975 y entre 1980 y 1985 en todos los países salvo en tres de los 150 cuyos datos estadísticos han sido tabulados por la Organización Mundial de la Salud(2). Pero este alentador progreso, que indica que se están alcanzando parcialmente algunos de los objetivos de “La Estrategia de salud para todos en el año 2000” viene atenuado por el hecho de que se mantiene una diferencia notable entre la situación existente en los países desarrollados y en los países en desarrollo. Aunque todos los datos utilizados en este capítulo provienen de fuentes oficiales, en su mayoría de la OMS, es preciso hacer hincapié en el hecho de que no se dispone de datos de mortalidad y morbilidad de la mayor parte del mundo. En consecuencia, muchas de las cifras que aquí se dan son estimaciones basadas en un reducido número de estudios y su precisión no rebasa el orden de magnitud. No obstante, esas cifras permiten comparar en términos generales la importancia de los diferentes tipos de enfermedades y de las circunstancias que las originan. Generalmente, no permiten una detección de tendencias temporales. En numerosos casos sólo se dispone de datos referidos a una fecha determinada. Cuando se dispone de datos referidos a distintas fechas, su calidad impide un análisis significativo de tendencias.

2. En términos generales, un niño que nace en un país en desarrollo tiene una probabilidad diez veces mayor de morir antes de cumplir el año que el que nace en un país industrializado. Es más, la disparidad se ha incrementado durante el último decenio ya que las reducciones proporcionalmente más acusadas en la mortalidad infantil se han dado en los países desarrollados, en los que las tasas ya eran bajas. Y, si bien la diferencia entre las distintas esperanzas de vida ha disminuido durante el último decenio (como ha venido sucediendo en los últimos 30 años) (3), un europeo o un norteamericano tienen una esperanza de vida 20 años más prolongada que un africano o un habitante del sureste asiático (Fig. II) (2).

3. Las pautas de distribución de las enfermedades presentan aún mayores diferencias. Los países en desarrollo padecen principalmente enfermedades originadas por la falta de desarrollo, enfermedades transmisibles tales como diarrea, paludismo, esquistosomiasis y oncocercosis. En los países desarrollados las enfermedades que se cobran un mayor

* Aunque todos los datos que se citan en este capítulo proceden de fuentes oficiales, principalmente de la OMS, debe recordarse aquí una vez más que no se dispone de cifras sistemáticas sobre la mortalidad y la morbilidad en la mayoría de los países del mundo. Las cifras que se presentan son, en muchos casos, estimaciones basadas en algunos estudios limitados y su precisión no sobrepasa el orden de magnitud. Con todo, estas cifras permiten comparar en términos generales la importancia de los diversos tipos de enfermedades y de las circunstancias que las originan. Por lo general no permiten la detección de tendencias cronológicas. En muchos casos sólo se cuenta con datos sobre una fecha determinada y, cuando los datos son sobre varias fechas, su calidad impide el análisis de tendencias significativas.

Figura II. Esperanza de vida al nacer

Fuente: Holdgate, M.W. Kassas, M., White, G.F. *The World Environment, 1972-82, a report by the United Nations Environment Programme*, Tycooly International, 1982.

número de vidas son las enfermedades llamadas degenerativas, principalmente las cardiovasculares y el cáncer, que son, por lo menos en cierta medida, consecuencia de un desarrollo inadecuado, que incluye la sobrealimentación. En 1980, en América, el 31% de las defunciones en los países en desarrollo se debió a enfermedades transmisibles frente a tan sólo el 4% en los países desarrollados, mientras que el 75% de las defunciones en los países más ricos del Norte se debió a enfermedades de tipo degenerativo, frente a tan sólo el 26% en las naciones más pobres del Sur(4).

4. Aunque el informe se centra en aquellos problemas de la salud que tienen su origen en las actividades humanas que inciden en el medio ambiente, no debe olvidarse que los factores que condicionan la salud pueden derivarse de situaciones ambientales que no han sido creadas por el hombre, aunque el hombre pueda mejorarlas. Uno de los ejemplos más conocidos es la falta de yodo debida a que éste es muy escaso en los alimentos cultivados en tierras pobres en dicho elemento. Esa carencia produce el bocio endémico (quizá unos 200 millones de casos en todo el mundo) y el cretinismo, pero esas enfermedades pueden ser o han sido curadas complementando la dieta con yodo, generalmente añadiendo sal a los alimentos. El contenido de flúor en las aguas naturales es variable. Las aguas pobres en flúor (menos de un miligramo por litro) provocan la aparición de la caries dental. Es por tanto frecuente que se añadan cantidades adecuadas de flúor al agua potable con objeto de proteger la dentadura de los niños. Por el contrario, la ingestión prolongada de aguas con un contenido de flúor superior a los 10 miligramos por litro provoca la aparición de manchas en los dientes y, en casos extremos, deformaciones óseas(6).

5. Las enfermedades de Kashen y de Kashin-Beck son otros dos tipos de afecciones atribuidas a situaciones ambientales naturales. La primera ha sido observada en zonas de China en las que la ingesta de selenio es escasa(7). Consiste en lesiones cardíacas agudas o crónicas que pueden ser evitadas o mitigadas de distintas formas, incluida la administración de selenio. La enfermedad de Kashin-Beck por otro lado, consiste en una atrofia de las articulaciones de las extremidades, que es frecuente en una población de unos 30 millones de personas de los que cerca de dos millones se ven afectados desde la infancia(8). Aunque no se ha identificado aún el agente de esa enfermedad, se sabe que la incidencia de ésta disminuye cuando se sustituyen los alimentos locales por otros importados fuera de la zona y que se han dado casos de esa enfermedad en personas residentes fuera de la zona que consumían alimentos provenientes de la región afectada. La enfermedad de Kashin-Beck está muy localizada en grandes zonas de China y en regiones más reducidas de los países vecinos(9).

6. Hay que recordar, por último, que todos los habitantes de la Tierra están expuestos a la radiación iónica procedente de fuentes ambientales naturales, (por ejemplo la radiación de la corteza terrestre y los rayos cósmicos del espacio exterior) y que dichas fuentes naturales e ineludibles producen las más altas dosis medias a las que está expuesto el ser humano(10)(11). Las dosis de radiación natural constituyen un buen patrón para valorar las dosis de radiación recibidas de otras fuentes.

Enfermedades transmisibles

7. Se calcula que, cada año, la diarrea provoca la muerte de 4,6 millones de niños en los países en desarrollo(12). Por lo tanto, en términos estrictamente cuantitativos, las diarreas, que son fáciles de prevenir y curar, constituyen la principal causa de mortalidad infantil, y esa trágica mortandad no es sino la más dramática de sus consecuencias. En

conjunto, se calcula que entre los 340 millones de niños menores de cinco años que viven en los países en desarrollo (exceptuando China) se dan cerca de mil millones de ataques de diarrea al año, lo que representa una media de tres ataques por niño(12). Los continuos ataques de diarrea no sólo ponen en peligro las vidas de los niños sino que también tienden a producir desnutrición, lo que impide su pleno desarrollo físico y mental.

8. Las enfermedades diarreicas pueden tener orígenes diversos, pero son básicamente consecuencia de infecciones víricas o bacterianas transmitidas por el agua. Los niños son especialmente propensos a padecer diarreas, en especial si, por el motivo que fuere, no han sido amamantados. Si los niños no reciben tratamiento contra las diarreas agudas pueden morir rápidamente, principalmente de deshidratación. Este problema es extremadamente grave en los países en desarrollo, en especial en las zonas rurales en las que el agua es escasa y de mala calidad, y las instalaciones de almacenamiento no son adecuadas. Sólo es posible establecer comparaciones muy generales entre los diferentes países, ya que la información se presenta de forma distinta en cada caso, pero las conclusiones que se desprenden de los datos disponibles son claras. En 1980 el porcentaje de la población que disponía de agua en condiciones aceptables en los países en desarrollo oscilaba, por regiones, entre el 66 y el 83% en las zonas urbanas y el 22 y el 41% en las zonas rurales(13). Por el contrario, según la OMS en los países de Europa se acercaba al 100%, tanto en las zonas urbanas como en las rurales(14). Un panorama similar se observa al examinar la disponibilidad de servicios de saneamiento: un alto porcentaje de la población de los países en desarrollo, especialmente los más pobres, carece de alcantarillado, por no mencionar siquiera las depuradoras u otras instalaciones para el tratamiento de residuos. Cuando se dispone de dichos servicios e instalaciones, su mantenimiento suele ser deficiente y ofrecen poca protección contra la contaminación fecal generalizada. Con sólo facilitar a la población agua limpia y un saneamiento adecuado, complementados con un mantenimiento correcto, se evita efectivamente la propagación de enfermedades y que éstas se cobren un elevado número de víctimas.

9. Esas secuelas son evitables por partida doble porque, aunque el abastecimiento de agua y el saneamiento sean deficientes, el tratamiento de rehidratación por vía oral, que es sencillo y barato, y cuya aplicación fue introducida por la OMS y el UNICEF en el decenio de 1970, es de gran eficacia(15). Este tratamiento se está aplicando en la actualidad a gran escala(16) y se espera que sirva para reducir sensiblemente la mortalidad infantil por diarreas, pero es aún pronto para detectar una disminución clara de las tasas generales(17). Aún en el caso de que se demuestre que la rehidratación por vía oral es de gran eficacia aplicada a gran escala, este tratamiento no podrá nunca substituir el mejoramiento de la situación ambiental que está en el origen del problema. No deberá constituir una coartada para no perseguir con ahínco los objetivos del Decenio Internacional del Agua Potable y el Saneamiento Ambiental tanto en las zonas rurales como urbanas. En éste como en otros casos, es mejor prevenir que curar.

10. Las instalaciones de saneamiento deficientes no son exclusivas de los países en desarrollo. Ciudades tales como Nápoles (Italia) cuentan con sistemas de alcantarillado anticuados y deficientes y con un servicio de mantenimiento inadecuado, que resultan insuficientes para el servicio de algunas zonas de la ciudad. La mayoría de las ciudades situadas en torno al Mediterráneo, que es un mar con mareas débiles, evacuan sus aguas residuales a través de emisarios. En según qué lugares, los vientos y corrientes locales devuelven los desechos a la costa. La contaminación generalizada que de ello se deriva obliga a prohibir el acceso de los bañistas a las playas y el consumo del marisco de las costas afectadas. Los programas de mares regionales tienen como objetivo paliar o evitar

estas situaciones mediante la adopción de políticas coordinadas para el control racional de los efluentes.

11. Otra de las causas principales de enfermedades transmisibles es la mala calidad de algunos alimentos. Los alimentos de origen animal infectados por diversos tipos de bacterias o infestados por parásitos pueden provocar graves enfermedades. Así, la brucelosis, que se debe al consumo de leche sin pasteurizar proveniente de animales enfermos, produce fiebre elevada seguida de un período de fiebres intermitentes, sudoración, dolorimiento y debilidad generalizados, que pueden prolongarse durante meses. La salmonelosis tiene su origen, por lo general, en los productos derivados de las aves de corral y produce gastroenteritis aguda. El consumo de cerdo, buey o pescado de agua dulce contaminados produce parasitosis por tenias. Las verduras y frutas pueden contener amibas si han sido regadas, rociadas o lavadas con aguas contaminadas por el parásito, o han sido manipuladas por portadores asintomáticos de la enfermedad, cuya forma más conocida es la disentería aguda que, a largo plazo, puede provocar la aparición de abscesos hepáticos. Aunque estas enfermedades se dan en todo el mundo son más frecuentes en aquellos lugares en los que se carece de medidas adecuadas de control sanitario de los alimentos o de una supervisión higiénica o veterinaria adecuadas.

12. El paludismo sigue siendo uno de los problemas más graves de salud pública en los países en desarrollo. Se calcula que más de dos mil millones de personas corren el peligro de contraer dicha enfermedad. Se producen unos 100 millones de casos(18), y probablemente unos dos millones de muertes cada año debido a dicha enfermedad. En Africa, cerca de la mitad de los niños menores de tres años la padecen y se calcula que cada año muere un millón de ellos(19), lo que hace del paludismo la enfermedad más importante del continente(20). El mal drenaje de las aguas estancadas y zonas encharcadas, los planes de regadío mal concebidos y el uso irracional de plaguicidas y productos químicos contribuyen a la proliferación de los mosquitos portadores del parásito del paludismo y a que se hagan resistentes a los insecticidas. El propio parásito se ha hecho cada vez más resistente a la quimioterapia, y el tratamiento con cloroquina, que hasta hace poco daba buenos resultados, ha perdido su eficacia en muchas regiones del mundo. A corto plazo, todavía cabe confiar en el uso de los medicamentos antipalúdicos existentes y en la introducción prudente de nuevos productos como la mefloquina y la artemisina. A muy largo plazo, existen programas para desarrollar y producir vacunas antipalúdicas baratas y eficaces(19). Hasta que ello sea posible, deberán aplicarse técnicas de ordenación del medio ambiente de forma sistemática y constante. Dichas medidas van desde la intervención en la etapa de preparación de los planes hidráulicos (para evitar que se creen nuevos lugares de reproducción de insectos), hasta la vigilancia y modificación de los planes que ya están en funcionamiento, tanto los grandes como los de escala reducida (con objeto de reducir la población de mosquitos o sus contactos con los seres humanos mediante la aplicación de diferentes técnicas, como la utilización prudente de productos químicos). Dichas técnicas ya están muy desarrolladas(21) y deberán ir integrándose en los programas de lucha contra el paludismo.

13. La esquistosomiasis es producida por un parásito que tiene un complejo ciclo vital. Durante parte de dicho ciclo se desarrolla en cierto tipo de caracoles acuáticos que contaminan el agua, penetrando a través de la piel de los que utilizan el agua contaminada o entran en contacto con ésta. El parásito se multiplica luego en los tejidos del cuerpo humano y en una etapa posterior de su desarrollo es excretado, infectando de nuevo los caracoles que puedan vivir en las aguas cercanas. En Africa, América y Asia, 600 millones de personas están expuestas a uno o más de los tres tipos de esquistosomas

que infestan al hombre. Hay datos que permiten asegurar que el parásito está ampliando su área de distribución en algunos de los 74 países en los que es endémico(19) a través de los nuevos planes hidráulicos y de regadío. Muchos de esos planes son de escala reducida, por lo que son difícilmente controlables. Por lo general, los síntomas de la esquistosomiasis son mucho menos espectaculares que los de las enfermedades anteriormente mencionadas, pero pueden producir un debilitamiento general con la consiguiente disminución de la productividad, lo que puede representar un obstáculo para el desarrollo en países en los que la enfermedad está generalizada. Puede lucharse contra esta enfermedad, que de hecho ya se ha controlado en algunos casos, mediante la utilización combinada de la quimioterapia, los molusquicidas y las medidas de saneamiento de las charcas, lagos, ríos y canales. Es fundamental contar con unos sistemas de saneamiento adecuados y educar a la población para que haga uso de las instalaciones con el fin de evitar la diseminación del parásito a través de los excrementos humanos.

14. El caso de la oncocercosis (provocada por un pequeño gusano portado por un tipo de mosca que se reproduce en aguas de curso rápido, por lo general aguas abajo de los grandes embalses) es bastante distinto, a pesar de que la enfermedad está también relacionada con los planes hidráulicos, por lo menos en Africa. La población que está expuesta al peligro de contraer la enfermedad es menor (un total de unos 50 millones de personas), pero las consecuencias de la infección son mucho más graves. Entre otros efectos, puede producir la ceguera total de los enfermos, lo que los excluye de la población activa a una edad temprana. Sin embargo, en 1974 se inició un ambicioso programa de colaboración para erradicar la enfermedad de la cuenca del río Volta. Un total de 18.000 kilómetros de curso fluvial con una extensión de 700.000 kilómetros cuadrados fueron tratados con larvicidas (temephos, a veces chlorphoxim y, más recientemente, *Bacillus thuringiensis*) con una cierta frecuencia (semanalmente en algunas épocas del año). En el momento de iniciarse la campaña, de los 10 millones de habitantes de la zona, cerca de 100.000 padecían ceguera(22). Tras 10 años de esfuerzos el riesgo de ceguera se ha visto reducido prácticamente a cero en el 90% de las zonas anteriormente infestadas, que han quedado abiertas a la agricultura y al desarrollo socioeconómico(4). Si se amplía a otras zonas y resulta igualmente eficaz, los resultados del Programa de Lucha contra la Oncocercosis en Africa serán comparables a los de los planes para la erradicación de la viruela de 1980. Evidentemente el éxito dependerá de que las moscas no se hagan resistentes a los plaguicidas.

15. Todas las enfermedades examinadas anteriormente son, en una u otra forma, transmitidas por el agua. Todas tienen importantes componentes ambientales en la medida en que pueden ser controladas mediante la intervención humana en el medio ambiente. También pueden ser, en cierta medida, provocadas o agravadas por las actividades humanas. Para prevenirlas o erradicarlas será preciso establecer una coordinación plena y constante entre los diferentes organismos de la administración de los países afectados. Ello permitirá el establecimiento y el mantenimiento de un diálogo entre las autoridades encargadas de la salud y el medio ambiente y las encargadas de la agricultura, el aprovechamiento de los recursos hídricos, las obras públicas, la educación y la información. Lamentablemente, en la actualidad no suele existir ese tipo de diálogo.

16. La enfermedad del sueño(23), una enfermedad producida por los tripanosomas que se introducen en el cuerpo humano a través de la picadura de varias especies de moscas del género *Glossina* (mosca tse-tsé), sólo se conoce en Africa oriental y occidental. Sus características clínicas y epidemiológicas son distintas en ambos lados del continente. En Africa occidental, la enfermedad suele transmitirse de un individuo a

otro a través de las moscas del grupo *Glossina palpalis*, a pesar de que se sospecha en la actualidad que, frente a lo que se ha creído durante muchos años, hay focos de tripanosomas en animales que intervienen en el proceso. La difusión de la enfermedad, una encefalitis crónica e incapacitante que puede ser mortal si no se trata en su etapa inicial, coincide con la distribución de la población de moscas que tienen sus hábitats en los bosques fluviales y lacustres.

17. En Africa oriental los animales salvajes (especialmente el antílope jeroglífico, pero también otros antílopes, algunos grandes carnívoros, como el león y la hiena, y el ganado, constituyen un foco de tripanosomas que son transmitidos al hombre por la picadura de las moscas del grupo *Glossina morsitans*. Su hábitat es la sabana de monte abierto. La enfermedad que causa en el hombre es un tipo de encefalitis mucho más grave (y normalmente más raro) que el de Africa occidental, y puede causar la muerte al cabo de unas semanas de contraída la enfermedad.

18. Tal como se señaló en 1979, la incidencia de la enfermedad en 37 países de Africa, descendió de 8.000 casos en 1969 a 6.000 en 1975, y la mayor parte de los nuevos casos se dio en Nigeria, Tanzania y el Zaire(23). Según una estimación mucho más reciente(19) unos 50 millones de personas de 34 países de Africa están expuestas al tripanosoma, entre el 10 y 20% de esas personas no tiene acceso a ningún tipo de protección o tratamiento. La frecuencia de los nuevos casos registrados oscila en torno a los 20.000 por año. Es posible que esa cifra sea excesivamente baja y que el número real de casos sea incluso mucho mayor si se producen nuevos brotes, tal como se sabe ha sucedido en años recientes.

19. Las epidemias de los años 1900 y 1901, introducidas posiblemente de forma pasiva por viajeros europeos, que se cobraron 300.000 víctimas en Uganda, en donde tuvieron su origen, y otro medio millón de víctimas en el entonces Estado Libre del Congo(24) (25), nos recuerdan lo que puede suceder, en especial en épocas de luchas internas y hambruna, si grandes contingentes de población se ven forzados a establecerse en nuevas zonas. Las personas desplazadas suelen estar mucho más expuestas que la población local.

20. Los costos humanos y sociales de las enfermedades del hombre y de las penalidades que llevan consigo son de por sí muy altos. Por si fuera poco esas enfermedades concurren en las mismas zonas con la tripanosomiasis generalizada en el ganado que se transmite por medio de los mismos vectores. Aunque el ganado no sucumbe necesariamente a la infección, se reduce considerablemente su productividad por lo que hace a la leche, la carne y la capacidad de tiro. Por consiguiente, representa un peligro para el ganado el acceder a nuevos pastizales, fértiles pero infestados de moscas tse-tsé, lo que impide la explotación de unos 10 millones de kilómetros cuadrados del continente.

21. Para que pudiera crearse ganado en dichas zonas sería preciso poner en práctica un plan múltiple de gran envergadura. Se debería luchar tanto contra el vector (mediante plaguicidas, técnicas de esterilización de machos y el uso de los cebos para insectos recientemente inventados) como contra los focos de parásitos. También sería preciso desarrollar nuevos fármacos y, tal vez, vacunas para la protección de la población y el ganado, así como eliminar la vegetación que forma el hábitat de las moscas. Todo ello exigiría un considerable despliegue de recursos nacionales e internacionales, tanto humanos, como intelectuales y financieros, que superaría con mucho la capacidad de algunos de los países más afectados. En aquellos lugares en los que no puedan aplicarse planes de tal magnitud puede estudiarse la posibilidad de establecer explotaciones para la cría de animales de caza como las que existen en algunos países. Aunque en ese tipo de

explotaciones la producción de carne puede superar a la que se obtiene en zonas ganaderas parecidas no infestadas por mosca tse-tsé, la posible dificultad de comercializar la carne de los animales de caza puede limitar el alcance de dichos planes.

22. Debe mencionarse también un último tipo de enfermedades transmisibles que causa estragos entre la población infantil: más de una cuarta parte de las muertes que se producen entre los niños menores de cinco años, es decir, más de cuatro millones por año, se debe a las enfermedades respiratorias agudas, y el 90% de dichas muertes se produce en los países en desarrollo. La prevalencia de las infecciones respiratorias graves es en estos países mucho mayor que en los países desarrollados, y tiene su origen en un entorno doméstico superpoblado e insalubre en el que a la exposición a la contaminación por el humo doméstico se suman frecuentemente la nutrición deficiente y la falta de servicios médicos (Fig. III).

Los efectos de los contaminantes químicos y radiactivos sobre la salud

23. La mayoría de las actividades y situaciones tratadas en los capítulos siguientes conllevan un cierto nivel de contaminación. Ello puede decirse de prácticamente todas las actividades humanas relacionadas con transformaciones químicas o nucleares, incluidos la combustión, el uso de materiales radiactivos o la liberación intencionada de sustancias químicas con fines concretos, como es el caso de la aplicación de productos químicos en la agricultura. La diversidad de productos contaminantes es interminable y tan sólo es posible medir de forma sistemática el nivel que alcanzan algunos de ellos en el medio ambiente.

24. No se conocen bien los efectos de muchos contaminantes y aquí sólo se tratará de algunos de los más conocidos y de aplicación más generalizada, especialmente aquéllos cuya presencia en los alimentos es motivo de preocupación, como por ejemplo el cadmio, el plomo y el mercurio, los residuos de plaguicidas, los bifenilos policlorados (PCB) y las micotoxinas.

25. El cadmio se encuentra normalmente en la tierra, y por tanto en los alimentos, en concentraciones muy débiles. En los últimos decenios los vertidos de ciertas industrias como las de galvanizados y las fábricas de baterías han ido incrementando constantemente los niveles de dicho elemento en el medio ambiente. En Europa, y posiblemente en todas partes, los fertilizantes fosfatados constituyen una importante fuente de cadmio. La importancia del cadmio reside en los efectos que produce sobre la función renal, que pueden ser graves cuando se alcanzan concentraciones próximas a las detectadas ya en ciertas zonas(26). Es por tanto imprescindible que se vigile el nivel del cadmio y que se limite su utilización en la industria.

26. El plomo se ha venido utilizando durante siglos y el hombre ha estado expuesto a él a través de las tuberías de plomo, los utensilios de cocina y, más recientemente, a través de otras aplicaciones que han contribuido a aumentar esa exposición a través del aire, los alimentos y el agua. Una aportación relativamente reciente a la presencia de plomo la constituye el uso de gasolina con contenido de plomo en los automóviles. Las partículas que contienen plomo son liberadas a través de los tubos de escape que las vierten a la atmósfera, y caen posteriormente al suelo contaminando tanto las tierras como las plantas. Los cultivos absorben el metal ya sea a través de las raíces ya por deposición directa sobre las hojas y las inflorescencias. La preocupación acerca de los niveles en el

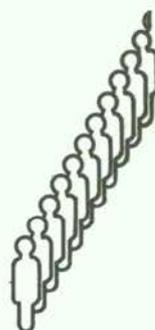
Figura III. Incidencia de las enfermedades y mortalidad

ENFERMEDAD

Incidencia de la enfermedad



Población base de comparación



Enfermedades
diarreicas
1.000 millones

Esquistosomiasis
200 millones
(prevalencia)

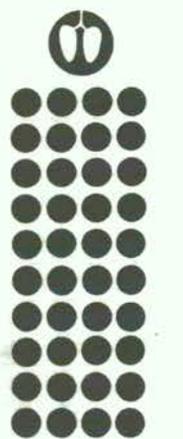
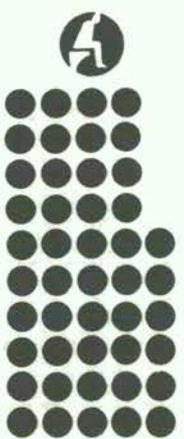
Paludismo
100 millones

Japón
112 millones
de habitantes



MUERTES

por año



Población base de comparación



Enfermedades
diarreicas
4,6 millones
de niños

Enfermedades
respiratorias
4 millones
de niños

Paludismo
2 millones

Jamaica
2 millones
de habitantes

ambiente y especialmente en los alimentos se debe a que el plomo puede afectar al sistema nervioso de los niños y producir lesiones irreversibles. En los adultos, la exposición por razones laborales a altos niveles de plomo da lugar a graves alteraciones del sistema circulatorio, los conductos gastrointestinales y el sistema nervioso. Por fortuna, en algunos países se han empezado a utilizar gasolinas sin plomo, pero todavía es demasiado temprano para poder determinar el grado en que esta tendencia influirá en la absorción y, por tanto, la exposición al plomo.

27. El mercurio es vertido al medio ambiente en cantidades considerables por las fábricas de cloro y productos alcalinos y los molinos de pulpa, además de otras instalaciones industriales. Una vez vertido en el agua, el mercurio se deposita en sedimentos en los que, a través de la acción de ciertos microorganismos, se transforma en metilmercurio. La ingesta de unos pocos miligramos de metilmercurio por semana puede producir indicios de lesiones en el sistema nervioso central (en las funciones sensoriales y de coordinación). Se han producido casos de intoxicación grave como resultado de la ingestión de pescado altamente contaminado en la zona en torno a la bahía de Minamata, en el Japón, y también por el consumo de pan elaborado con semillas impregnadas con metilmercurio utilizado como fungicida. La ingesta es más elevada entre los consumidores de pescado. El nivel de presencia de mercurio en el pescado es mayor en ciertas especies de peces del Mediterráneo que en las de otros mares. Los niveles más altos pueden ser debidos más a factores naturales que antropogénicos(27). No se dispone de información fidedigna sobre los niveles de mercurio contenidos en los cuerpos de los consumidores de pescado local ni sobre sus posibles efectos sobre la salud.

28. Los efectos producidos por los metales mencionados han sido examinados periódicamente en los documentos del Programa Internacional de Protección frente a los Productos Químicos (PIPPQ) del PNUMA, la OIT y la OMS, y en 1984 por el Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos (RIPQPT). En diversos países, la mayoría desarrollados, el PNUMA, la FAO y la OMS han reunido datos sobre los niveles de esos metales en los alimentos y los tejidos humanos bajo la égida del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA):

29. Los residuos de plaguicidas constituyen una causa frecuente de intoxicaciones tanto en el campo como en los hogares y una fuente generalizada, aunque indeterminada, de exposición crónica en el lugar de trabajo. Las personas pueden también estar sometidas a exposiciones de bajo nivel a través de alimentos contaminados en concentraciones muy inferiores a las que producen síntomas evidentes de intoxicación. Los datos obtenidos por el SIMUVIMA(28) respecto de diversos productos alimenticios permiten establecer series temporales durante un período de varios años en algunos países, la mayor parte de ellos desarrollados. Los niveles complejos de DDT presentes en la grasa de la leche de vaca descendieron notablemente en el Japón y en los Países Bajos durante el decenio de 1970, y se puede detectar una tendencia similar en el pescado del Japón o de los Estados Unidos. Análogamente, los niveles de presencia de hexaclorofeno en la grasa de la leche de vaca han disminuido claramente en el Japón en donde, sin embargo, se han mantenido más altos que en las muestras recogidas en Europa y en América del Norte. Los niveles de heptacloro y su epóxido han sido en general lo suficientemente bajos como para que apenas superen el umbral de detección. Los niveles de aldrina y dieldrina han disminuido progresivamente tanto en la leche de vaca como en la leche humana en el Japón, en los Países Bajos y en Suiza.

30. Los bifenilos policlorados (PCB) constituyen un grupo de productos químicos, utilizados para diversos fines debido a sus particulares propiedades químicas y térmicas y a su baja inflamabilidad, que se dispersan y permanecen en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. Los PCB se diseminan a partir de su foco de emisión, principalmente a través de la atmósfera, y al depositarse contaminan los alimentos de consumo humano a través de las cadenas alimentarias terrestre y marina llegando hasta puntos muy alejados de su origen. Aunque se dispone de poca información acerca de sus posibles efectos sobre la salud (cáncer, lesiones en el hígado, piel y sistema nervioso), su presencia generalizada en los alimentos del hombre y, sobre todo en la leche humana ha originado tal preocupación que sus usos se han limitado en diversos países. Por lo general se utilizan en procesos cerrados en los que los PCB son difícilmente sustituibles debido a su baja inflamabilidad. Por ello, la producción de PCB se ha reducido en un 40% desde 1973 en los países de la OCDE y se espera que se reduzca otro tanto en los próximos años(29).

31. La contaminación de los alimentos por aflatoxinas constituye un grave peligro en los países cálidos y húmedos en los que no existen instalaciones adecuadas de almacenamiento de alimentos o en los que los alimentos permanecen en los campos en un ambiente húmedo antes de su recolección. Otras micotoxinas son la causa de algunos casos aislados y a veces muy graves de intoxicación en los países cálidos. Actualmente las aflatoxinas producidas por el *Aspergillus flavus* en los cereales, el maní y las habas de soja superan ampliamente en importancia a otros tipos de aflatoxinas. Se dispone de escasa información fiable sobre los niveles de presencia de aflatoxinas en los alimentos, pero la información existente indica que la contaminación de los cultivos básicos de África y Asia está ampliamente extendida. Aunque se han producido varios casos de intoxicaciones masivas(30), el principal peligro de las aflatoxinas radica probablemente en la exposición a largo plazo, dado que se sospecha que, junto con la exposición al virus de la hepatitis tipo B, la exposición a las aflatoxinas puede constituir un factor etiológico importante en la aparición del cáncer primario de hígado, uno de los tipos de cáncer más comunes en Asia y quizá uno de los más frecuentes en el África subsahariana, donde la incidencia anual es más de seis veces superior a la de Australia, Europa y América del Norte(31).

32. La contaminación de los alimentos por aflatoxinas es, pues, un problema de capital importancia que sólo puede solucionarse mediante la adopción de políticas sistemáticas y racionales de almacenamiento de los alimentos a nivel nacional y mediante campañas de enseñanza de técnicas de recolección y almacenamiento a nivel local(30). Se pueden construir graneros domésticos y comunitarios que eviten la infestación a un costo reducido, y es preciso advertir a los agricultores de las consecuencias que se pueden derivar de la no observancia de prácticas correctas en la conservación de sus productos.

33. La contaminación por plaguicidas y aflatoxinas puede acarrear consecuencias que van más allá de las que produce a los consumidores a nivel local. Para los países que dependen en gran medida de la exportación de productos alimenticios a países que cuentan con estrictos controles de calidad de los alimentos, la existencia de indicios de contaminación puede suponer el rechazo de los envíos, lo que puede tener graves consecuencias económicas para el país exportador.

34. En términos generales, los efectos de los agentes contaminantes en la salud humana pueden ser tan variados como los mismos agentes contaminantes y no pueden ser examinados en detalle en un informe como el presente. Anteriormente se han mencionado algunos de esos efectos, pero hay muchos otros, que van desde los

sarpullidos leves a la muerte prematura o el cáncer en los individuos sometidos a exposición (incluso los fetos sometidos a exposición estando en el útero), y a la aparición de taras congénitas. Los datos que revelan los efectos sobre la salud se derivan principalmente de dos fuentes: la experimentación en animales y la observación de los seres humanos.

35. La información experimental se puede obtener, con frecuencia con unos costos muy elevados, de una amplia gama de niveles de exposición y una gran variedad de condiciones, y proporciona la base sobre la que se puede establecer de una forma general la toxicidad de un determinado agente. Sin embargo, dado que un mismo agente no produce necesariamente los mismos efectos sobre todas las especies, la extrapolación al hombre de los resultados obtenidos en la experimentación con animales debe hacerse con suma cautela, en especial en el caso de que los resultados obtenidos sean negativos en las especies con las que se haya experimentado. Aún así, las observaciones en animales son la única fuente de información disponible sobre los efectos que pueden causar muchos contaminantes.

36. Sin embargo, en opinión de algunos, puede obtenerse información a partir de los estudios realizados en grupos humanos que se hayan visto expuestos accidentalmente o por motivos laborales. Afortunadamente dichos grupos no se encuentran frecuentemente. La mayoría de ellos se han visto expuestos a niveles que, a pesar de ser superiores a los que se ve sometida la población en general, son lo suficientemente bajos como para que sea difícil observar sus consecuencias, ya sea porque éstas son débiles o esporádicas o porque tardan en manifestarse. En muchos casos no pueden establecerse los niveles de exposición, por lo que se hace difícil o incluso imposible determinar las relaciones cuantitativas entre la exposición y la frecuencia o intensidad de los efectos producidos. En otros casos, los individuos sometidos a una exposición han recibido cantidades de un agente tan superiores a las que son aplicables a la población en general, que las observaciones pierden valor en tanto que guía de actuación cuando los niveles son más bajos, dado que debe suponerse cuál es el tipo de relación existente entre la exposición y los efectos obtenidos dentro de un ámbito significativo.

37. Estas consideraciones son aplicables a cualquier tipo de efecto, ya sea agudo, es decir que aparezca al cabo de unas pocas semanas de la exposición, o con un retraso de meses o años. En el estudio de la carcinogénesis es donde aparecen más claramente las dificultades que se plantean al tratar de comprender los efectos de los agentes contaminantes a bajos niveles de exposición.

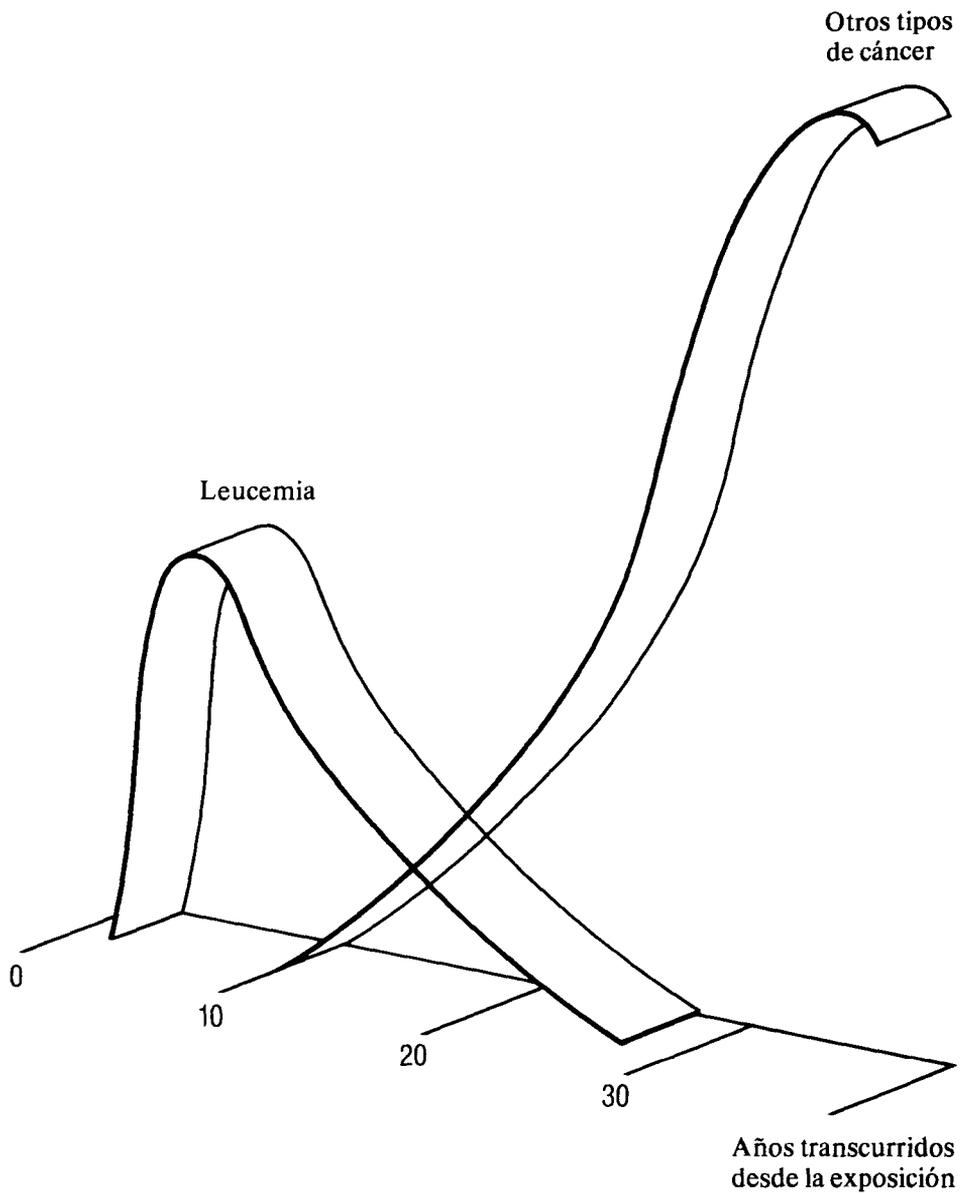
38. La radiación iónica constituye el mejor ejemplo de esas dificultades, dado que las circunstancias históricas hacen que sea el cancerígeno ambiental mejor estudiado. Las pruebas de laboratorio llevadas a cabo en distintas especies animales muestran que la radiación puede inducir el cáncer incluso a dosis relativamente bajas, pero, a pesar del valor de los numerosos estudios experimentales llevados a cabo para determinar la medida en que los condicionantes biológicos y físicos pueden influir en los índices de inducción, la información más completa procede de la observación de grupos de personas sometidas a una radiación cuyo nivel se conoce con una cierta precisión. Entre ellos cabe señalar los supervivientes de los bombardeos atómicos de 1945 y los individuos irradiados por motivos médicos. El conocimiento de que disponemos sobre dichos grupos ha aumentado constantemente a lo largo del tiempo. En 1960, lo que se sabía gracias a ellos era tan sólo el principio de una larga historia. La leucemia aparecía entonces como la única enfermedad cuya incidencia aumentaba en aquellos individuos que habían estado expuestos a la radiación en comparación con los que habían estado

expuestos en menor grado o los no expuestos. Veinte años más tarde se observó que no sólo el mayor número de casos de leucemia entre los individuos expuestos ascendió hasta un determinado pico tras lo cual descendió hasta casi el nivel de los no expuestos, sino que empezaron a desarrollarse entre la población irradiada otros tipos de cáncer, más numerosos y variados, como los de tiroides, mama, pulmones, estómago, hígado e intestino grueso, lo que confirió una dimensión totalmente nueva a los peligros de la radiación (Fig. IV).

39. Sin embargo, estos nuevos conocimientos se han obtenido observando a individuos irradiados durante breves períodos de tiempo -aunque algunos de ellos fueron irradiados en varias ocasiones- con dosis muy superiores a las que se ve sometida la población normal. En consecuencia se empezó a dudar del valor de las observaciones llevadas a cabo en casos de exposiciones prolongadas a dosis muy bajas y ello llevó a la investigación minuciosa de los mecanismos de la inducción del cáncer por radiación. Hoy en día se acepta que la hipótesis de que los índices de inducción (el mayor número de casos de cáncer inducidos por la radiación por millón de habitantes sometidos a exposición) son proporcionales a las dosis recibidas, no implica una subestimación del riesgo. De hecho algunos investigadores son de la opinión de que suponer una proporcionalidad directa implica una sobrevaloración de dicho riesgo. Tanto los límites de las dosis de radiación recomendados por la Comisión Internacional de Protección Radiológica como las leyes en materia de protección contra la radiación de la mayoría de los países se basan en la hipótesis de la proporcionalidad.

40. Los estudios experimentales y la observación de grupos colectivos sometidos a exposición por motivos laborales han establecido también, aunque con mucha menor precisión, que existe una serie de productos químicos que pueden producir el cáncer en el hombre (Cuadro 1)(32). Dichos productos representan una pequeñísima parte de todos los tipos de cáncer que padece la población y, al igual que los debidos a la radiación, no se diferencian de los cánceres que afectan a los individuos no expuestos. Aunque es imposible determinar el número de cánceres debidos a los mismos agentes, incluida la radiación, a los niveles de exposición de la población en general se supone que debe ser muy reducido. Además, y teniendo en cuenta la experiencia acumulada en los Estados Unidos, el hecho de que la incidencia del cáncer, excepción hecha del cáncer de pulmón, no haya tendido a aumentar desde 1950(32), permite suponer que no hay nuevos productos químicos en el ambiente que, hasta la fecha, puedan relacionarse con la incidencia del cáncer. Sin embargo, tal como se desprende de la experiencia acumulada en el estudio de la radiación, dado que el cáncer tarda en manifestarse, no se puede descartar la posibilidad de que se produzca un aumento del cáncer en el futuro como consecuencia de agentes introducidos recientemente. Otro tanto puede decirse acerca de otros efectos como el deterioro de algunas funciones fisiológicas principales (por ejemplo el sistema nervioso o el excretor), que pueden ser consecuencia de la exposición prolongada a agentes introducidos recientemente.

41. Para poder preparar las estrategias necesarias para limitar la emisión de agentes nocivos para el hombre a cantidades que no produzcan riesgos inadmisibles, es importante que se fomenten y se fortalezcan las actividades encaminadas a determinar cuál es la toxicidad a corto y largo plazo. A nivel internacional el Programa Internacional de Protección frente a los Productos Químicos del PNUMA, la OIT y la OMS y el Organismo Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (OIIC), que se ocupa del examen de los productos cancerígenos, tratan de lograr que la información que se recoge en todo el mundo se recopile y evalúe de forma unificada y objetiva, mientras que el Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos (RIPQPT) tiene

Figura IV. El cáncer y el tiempo

Fuente: Sinclair, W.K., ponencia incluida en *The proceedings of the Twentieth Annual Meeting of the National Council on Radiation Protection and Measurements*, April 4-5, 1984.

como misión facilitar el intercambio de información exhaustiva sobre todos los productos químicos de importancia para el medio ambiente.

42. Un informe sobre los efectos de los contaminantes ambientales sobre la salud humana no podría considerarse completo si no se mencionara el dióxido de carbono, un componente natural de la atmósfera que no afecta directamente a la salud humana. Sin embargo no deja de ser preocupante el que, si sigue aumentando la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera debida la combustión de carburantes y la de otros gases que por lo general se encuentran en densidades bajas se podría producir un recalentamiento de la atmósfera con las consiguientes alteraciones climáticas, y por lo tanto en la biosfera, que afectarían gravemente al hombre y a su salud. Los daños que de ello se seguirían no consistirían tan sólo en la escasez de alimentos debida a la disminución de la producción agrícola en las zonas fértiles actuales, sino también en que algunas enfermedades que en la actualidad sólo se dan en las zonas tropicales o subtropicales se desplazarían hacia los polos llegando a zonas en las que son desconocidas o de las que han sido erradicadas hace varios decenios (por ejemplo el paludismo).

43. En la conferencia recientemente convocada por el PNUMA, la OMM y el CIUC sobre la evaluación de los efectos del dióxido de carbono y otros gases radiativamente activos en las alteraciones climáticas y otros efectos conexos se señaló que si se llegara a una concentración de dichos gases equivalente al doble de las concentraciones de dióxido de carbono existentes en la época preindustrial, se podría producir un aumento de entre 1,5 y 4,5°C en la temperatura global media antes del año 2030. Este incremento no se manifestaría de forma uniforme en toda la superficie de la Tierra, pero hoy por hoy no es posible determinar cuáles serían las consecuencias del fenómeno en las distintas regiones, salvo que los incrementos serán mayores en el norte que en las regiones tropicales. No es por tanto posible predecir de una forma precisa cuáles serían las repercusiones ecológicas, agrícolas, económicas y sociales de dicho cambio, y mucho menos sus efectos sobre la salud.

44. Sin embargo, cabe suponer que el aumento de la temperatura iría acompañado de una elevación de entre 0,20 y 1,20 metros en el nivel del mar. Ello comportaría una profunda alteración de las zonas costeras, ya que, por ejemplo, se inundarían las marismas existentes y aparecerían otras nuevas, se alterarían los sistemas de vertidos domésticos al mar y aparecerían problemas completamente nuevos en las zonas costeras cuando se produjeran tormentas, olas de marea y otros desastres naturales. Tan sólo en dichas zonas, las consecuencias para la salud humana podrían ser considerables. Evidentemente, de producirse una alteración significativa de la temperatura, sería de capital importancia el poder predecir sus consecuencias, incluidas las relacionadas con la salud, no sólo con seguridad, sino también con la antelación suficiente para que pudieran tomarse las medidas de prevención necesarias.

Capítulo II

ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE REPERCUTEN EN EL MEDIO AMBIENTE Y, A TRAVÉS DE ESTE, EN LA SALUD

1. En el capítulo anterior se han descrito sucintamente algunos de los principales efectos sobre la salud humana imputables a factores ambientales, desde el enorme número de víctimas que se cobran las enfermedades transmisibles que pueden prevenirse a los efectos menos claros, menos graves, pero especialmente polémicos, de la radiación provocada por el hombre. En el presente capítulo se tratará principalmente de algunas de las actividades ambientales que dan lugar a los mencionados efectos, y su relación con el desarrollo.

2. Al igual que los demás seres vivos, el hombre depende del medio ambiente para su supervivencia y bienestar. No puede vivir sin sus recursos naturales y no puede elevar su nivel de vida si no puede servirse de ellos para obtener alimentos, energía, cobijo, ropas — y para el vertido de los materiales de desecho. Dichas actividades son necesarias porque hacen posible la vida, pero la codicia miope, el derroche y el ansia por las cosas superfluas han dañado frecuentemente la salud, han provocado la muerte de seres humanos e incluso han puesto en peligro el futuro de sociedades enteras.

3. La relación interactiva más conocida entre el medio ambiente, el desarrollo y la salud, es la siguiente: el desarrollo inadecuado del tipo que se menciona, representa una carga excesiva para los recursos del medio ambiente, y ello repercute en la salud humana. Los ejemplos de ello son abundantes, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. El rociado indiscriminado de plaguicidas con el objeto de aumentar la producción de alimentos contamina a los agricultores con materias tóxicas, con los consiguientes efectos negativos para la salud. La expansión de los regadíos y de las redes hidroeléctricas que por lo general se consideran actividades puramente de desarrollo, pueden conllevar el aumento de la prevalencia de la esquistosomiasis y el paludismo. El crecimiento de la industria puede provocar un crecimiento incontrolado de las emisiones y de los vertidos inadecuados de los desechos, lo que puede ocasionar graves, aunque difícilmente cuantificables, peligros para la salud.

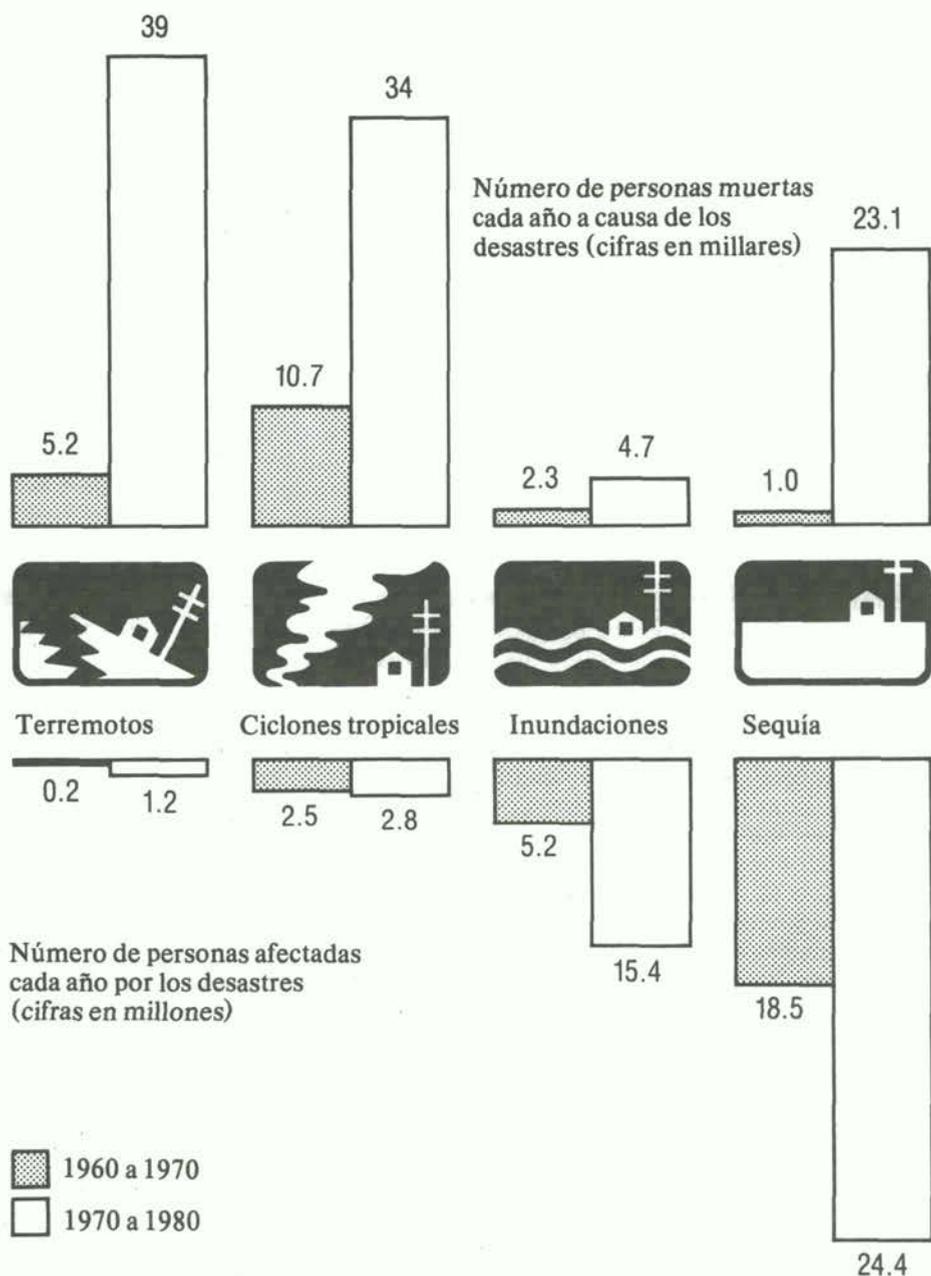
4. No obstante, tal como se señaló en el capítulo anterior, se propagan más enfermedades y se producen más víctimas debido a las consecuencias ambientales de la falta de desarrollo que a los efectos del desarrollo inadecuado. Los 4.600.000 niños que mueren cada año víctimas de las enfermedades diarreicas, al igual que los millones de niños cuyas vidas quedan afectadas por la desnutrición que resulta de los ataques persistentes de la enfermedad, son víctimas de la pobreza, que sigue siendo la peor forma de contaminación. La mayoría de las enfermedades transmisibles que afectan a tantos cientos de millones de pobres no representan, por lo general, problemas insolubles para la ciencia médica. Sus orígenes, etiología y epidemiología son bien conocidos y están perfectamente determinados; su prevención o curación no plantean grandes dificultades. Y, lo que es más importante, esas enfermedades quedarían prácticamente erradicadas aplicando medidas preventivas simples, tales como el mejoramiento del suministro de agua y del saneamiento. Ese objetivo ya se ha alcanzado en los países desarrollados, pero no en la mayoría de los países en desarrollo. La razón

por la cual esta tarea no ha sido llevada a cabo es que no se han invertido en ella los fondos suficientes; dicho con otras palabras, porque existe una falta de desarrollo.

5. En la mayoría de los casos, cuando menos en los países en desarrollo, la salud, el medio ambiente y el desarrollo están íntimamente interrelacionados; la mayor parte del daño causado a la salud por la degradación del medio ambiente se debe a un desarrollo incorrecto y a la falta de desarrollo. Los planes de regadío mal concebidos, por ejemplo, pueden fomentar la propagación de la esquistosomiasis, pero la enfermedad tiene su origen en la falta de saneamiento, que constituye uno de los problemas más graves del subdesarrollo. La contaminación ordinaria de las industrias y los accidentes catastróficos como el ocurrido en Bhopal tienen efectos devastadores por el hecho de que la pobreza obliga a miles de personas a vivir en chozas rudimentarias junto a las instalaciones industriales. Y si el plomo expulsado por los tubos de escape de los automóviles afecta el desarrollo mental de los niños en los países desarrollados, tal como opina un número cada vez mayor de científicos, ¿cuáles serán sus efectos en los niños de las familias pobres que viven en las calles o en chozas situadas al borde de las carreteras de las ciudades del Tercer Mundo? La contaminación sumada a la malnutrición puede tener efectos devastadores. La relación entre el desarrollo inadecuado y la falta de desarrollo se mantiene, aunque en menor medida, incluso en los países desarrollados. Son los ciudadanos más pobres los que viven más cerca de las fuentes productoras de contaminación y los que se ven más afectados por ella y, como la pobreza es sinónimo de falta de poder, esos ciudadanos son los que están en peores condiciones para lograr el mejoramiento del medio en que viven.

6. Incluso los denominados “desastres naturales” están frecuentemente vinculados a factores ambientales y de desarrollo. A menudo se ven también agravados por el desarrollo inadecuado o la falta de desarrollo, o por ambos a la vez. Estamos acostumbrados a oír que las inundaciones, terremotos o tempestades son “fuerzas mayores”, pero sus repercusiones vienen muchas veces determinadas cuando menos en parte, por los actos del hombre. Es evidente que ha habido inundaciones desastrosas desde mucho antes de que Noé construyera su arca. Pero la frecuencia y gravedad de las inundaciones en muchas partes del mundo han aumentado en gran medida debido a la destrucción de la vegetación de las cuencas por parte de gentes que se veían obligadas a roturar nuevas tierras para obtener alimentos o para conseguir leña. El aumento de las inundaciones en Bangladesh, como consecuencia de la deforestación que han sufrido las laderas de los Himalayas es un ejemplo bien conocido de ese fenómeno. Los efectos de las inundaciones son especialmente graves cuando el desarrollo es inadecuado. La colonización de las tierras inundables hace que aumente el número de personas que se ven expuestas al peligro; un mejor planeamiento y una correcta ubicación de los núcleos habitados puede reducir considerablemente el número de víctimas mortales o el de personas que quedan sin hogar a consecuencia de las inundaciones. Los terremotos son también fenómenos naturales, pero los daños que causan son tanto más graves cuanto más baja es la calidad constructiva de los edificios de las zonas afectadas (Fig. V).

Figura V. Desastres naturales de 1960 a 1980



Fuente: El-Hinnawi, E., *Environmental Refugees*, PNUMA, 1985.

7. En este capítulo se examinarán los factores ambientales que afectan a la salud -ya sea por el desarrollo inadecuado o por la falta de desarrollo- divididos en varias categorías generales. El tema es tan amplio que abarca prácticamente la totalidad de las actividades desarrolladas por el hombre, y en un informe de la extensión del presente sólo será posible tratar algunos de los aspectos más relevantes. En la introducción se han expuesto los criterios adoptados para seleccionar esos temas. No será posible tratar de muchas de las principales industrias contaminantes. De igual modo, tampoco se estudian en el informe algunas de las consecuencias más importantes de determinadas prácticas agrícolas, como por ejemplo la salinización de las tierras de regadío a pesar de que éstas merman la productividad de la tierra. Por otro lado, tampoco se examinarán en este informe actividades como el uso de plaguicidas o la utilización de la energía, que tienen repercusiones de mayor alcance que las relacionadas con la salud.

Cultivos y otras actividades agrícolas

8. En el siglo XX se ha producido un rápido crecimiento de la población mundial. La tasa de crecimiento ha variado de un país a otro pero ha sido, y sigue siendo, mucho mayor en aquellos que menos pueden permitírselo, es decir, en los países en desarrollo. Aun partiendo de los criterios estimativos más moderados, las previsiones referidas a Africa, que es el continente cuya población crece más rápidamente (un 3% anual en la actualidad), indican que la población, que era de menos de 500 millones en 1980, se habrá casi triplicado en un plazo de 45 años, hasta alcanzar los cerca de 1.500 millones en el año 2025 (33).

9. Este rápido crecimiento demográfico constituye uno de los más importantes retos del hombre, y plantea difíciles problemas a los encargados de la ordenación del desarrollo: planificadores de la economía, la agricultura, y la salud y muchos otros. El crecimiento de la población ejerce presión sobre unos recursos limitados y exige que aumente la oferta de productos agrícolas para hacer frente a la demanda de alimentos, fibras y energía. Por ello el mundo depende cada vez más del incremento de la producción agrícola, que se logra extendiendo las tierras de cultivo y los pastos, para lo cual se roturan zonas anteriormente cubiertas de bosque, pantanosas o improductivas, y se aumenta la productividad de la tierra mediante el regadío de las zonas potencialmente fértiles, la introducción de variedades de alto rendimiento y el uso intensivo de productos químicos en la agricultura, como los abonos químicos, los herbicidas y los plaguicidas. La demanda creciente exige también el almacenamiento y transporte a gran escala de alimentos, lo que ha aumentado los efectos que tiene sobre la salud el deterioro de los productos. Por último, al igual que en las demás actividades humanas, el aumento de la producción ha provocado el aumento del problema de la eliminación de los residuos.

El aprovechamiento de las tierras

10. La forma en que se utiliza la tierra ha variado a lo largo del tiempo y de un lugar a otro. Los usos preindustriales primitivos, seguidos en zonas poco pobladas, eran ambientalmente equilibrados. Se ponían en cultivo zonas relativamente pequeñas y, una vez explotadas, se dejaban en barbecho durante un cierto tiempo en el que, al menos bajo ciertas condiciones, se producía una regeneración natural. Este método se sigue todavía en algunas sociedades, pero su aplicación se hace cada vez más difícil.

11. En los lugares en los que no es posible extenderse a nuevas zonas no cultivadas, la única solución posible es mejorar la explotación de las tierras disponibles -aunque ello

resulte más caro- con el riego, la introducción de variedades mejoradas de semillas y de métodos artificiales para aumentar la riqueza de las tierras. Sin embargo, la expansión es aún posible en muchas zonas por lo que, para satisfacer la creciente demanda de cereales y alimentar a un contingente ganadero cada vez mayor, se invaden los bosques y se esquilman los montes y los pastizales. Pero la agricultura nómada que en el pasado daba buenos resultados, tan sólo se mantiene en algunas comunidades. Los tiempos de barbecho se han reducido, la tierra ha ido perdiendo su capacidad para autorregenerarse, y se ha agotado la fertilidad del suelo.

12. La tala de árboles y la quema deliberada de matorrales son especialmente perjudiciales. La tala se lleva a cabo tanto para conseguir tierras cultivables como para obtener leña, madera para construcción y pulpa. La recogida de leña ha sido la más devastadora de esas actividades, y en varios países ha sido la causa principal de la deforestación, más aún que la roturación de tierras(34). Mientras no se disponga de otras fuentes de energía baratas a escala adecuada, la recolección de leña es la única alternativa existente en las regiones semiáridas.

13. La pérdida de la capa forestal desencadena una secuencia de hechos que en muchos países desembocan en el proceso de desertificación. La lluvia se forma a partir de las masas de aire húmedo que los vientos arrastran al continente desde los mares, así como de las nubes originadas por la evaporación de las aguas continentales y por la transpiración de las plantas. La pérdida de la cubierta vegetal hace que aumente la escorrentía que llega a los mares por el cauce de los ríos. Si esa escorrentía aumentara considerablemente, la cantidad de agua retenida por las tierras se reduciría hasta un punto en que mermaría de forma alarmante la evaporación por transpiración, la formación de nubes y las precipitaciones(35).

14. El pastoreo excesivo contribuye asimismo a la pérdida de la capa vegetal. Por ejemplo, en África se ha producido un aumento espectacular de la cabaña ganadera debido a la reducción de la morbilidad y la mortalidad de los animales gracias al mejoramiento de los cuidados sanitarios y a las campañas de vacunación, a pesar del aumento de las enfermedades transmitidas por los animales, sobre todo la brucelosis, en las zonas semiáridas. El período comprendido entre 1950 y 1970 tuvo especial importancia, ya que las lluvias favorecieron la extensión de las tierras de pastoreo y de cultivo. El número de cabezas de ganado pasó en África de 295 millones en 1950 a 521 millones en 1983(36) (37). Al sur del Sahara, se empezó a criar ganado en las zonas más septentrionales, que antes eran áridas, con lo que la ganadería se extendió hacia el norte. El pastoreo intensivo provocó la pérdida de las hierbas perennes, que fueron sustituidas por anuales, menos resistentes a la sequía. Al igual que en las zonas donde se habían talado los bosques, se crearon las condiciones que darían paso al proceso de desertificación.

15. Así pues, la tala y pastoreo excesivo aceleran considerablemente el deterioro del medio ambiente porque, en primer lugar, degradan la tierra ya que la pérdida de la capa vegetal y la consiguiente erosión eólica e hídrica provocan la pérdida del suelo; y, en segundo lugar, agravan las condiciones meteorológicas que favorecen la sequía, factores todos ellos que desencadenan el proceso de desertificación.

16. Los medios de comunicación han mostrado a los hogares del mundo entero las trágicas imágenes de la reciente sequía del África subsahariana. A pesar de que se ha llevado a cabo una operación internacional de socorro de gran alcance y de que han vuelto las lluvias, en octubre de 1985 todavía estaban gravemente afectados unos 30 millones de personas de 12 países con una población total de 120 millones de

habitantes, de los que 4,5 millones eran personas desplazadas(38). No se dispone de cifras sobre el número de víctimas de la hambruna en los 20 países inicialmente afectados, pero se sabe que ésta incidió especialmente en las mujeres, sobre todo en las embarazadas, en los niños y en los ancianos. La escasez de alimentos hizo que la malnutrición se extendiera entre éstos y fueran frecuentes los casos de marasmo y, quizá unido a otros factores como las infecciones parasitarias, de kwashiorkor.

17. Además, las personas debilitadas por la malnutrición se han visto obligadas por la situación de emergencia a buscar ayuda fuera de sus lugares de origen, muchas veces en atestados campos de refugiados carentes de servicios de saneamiento y de agua potable. Ello ha conducido inevitablemente a la propagación de diversas enfermedades infecciosas, como las intestinales y las del aparato respiratorio. Por otra parte, la situación de emergencia ha impedido un registro uniforme y sistemático de las enfermedades, por lo que no se dispone de estadísticas fidedignas por países. No obstante, según los datos de uno de los campamentos, se produjo un tasa global de mortalidad del 18% en el último trimestre de 1984, y el 70% de los fallecidos eran niños menores de 15 años. Esa cifra refleja de modo bastante fiel la composición de edad de la población del campamento, pues el 64% de sus habitantes pertenecían a ese grupo de edad(39).

18. Según los datos de otro campamento (el tamaño de cuya población se desconoce) puede tenerse una idea aproximada de la gravedad e importancia relativas de las enfermedades predominantes: en un mes típico, de 349 ingresos en el hospital, se produjeron 167 muertes (Cuadro 2). Entre los pacientes externos, los cinco diagnósticos más comunes fueron, por orden decreciente de frecuencia: sarampión, diarrea, desnutrición, fiebres sin origen determinado y neumonía, si bien es posible que los enfermos sufrieran múltiples infecciones no identificadas.

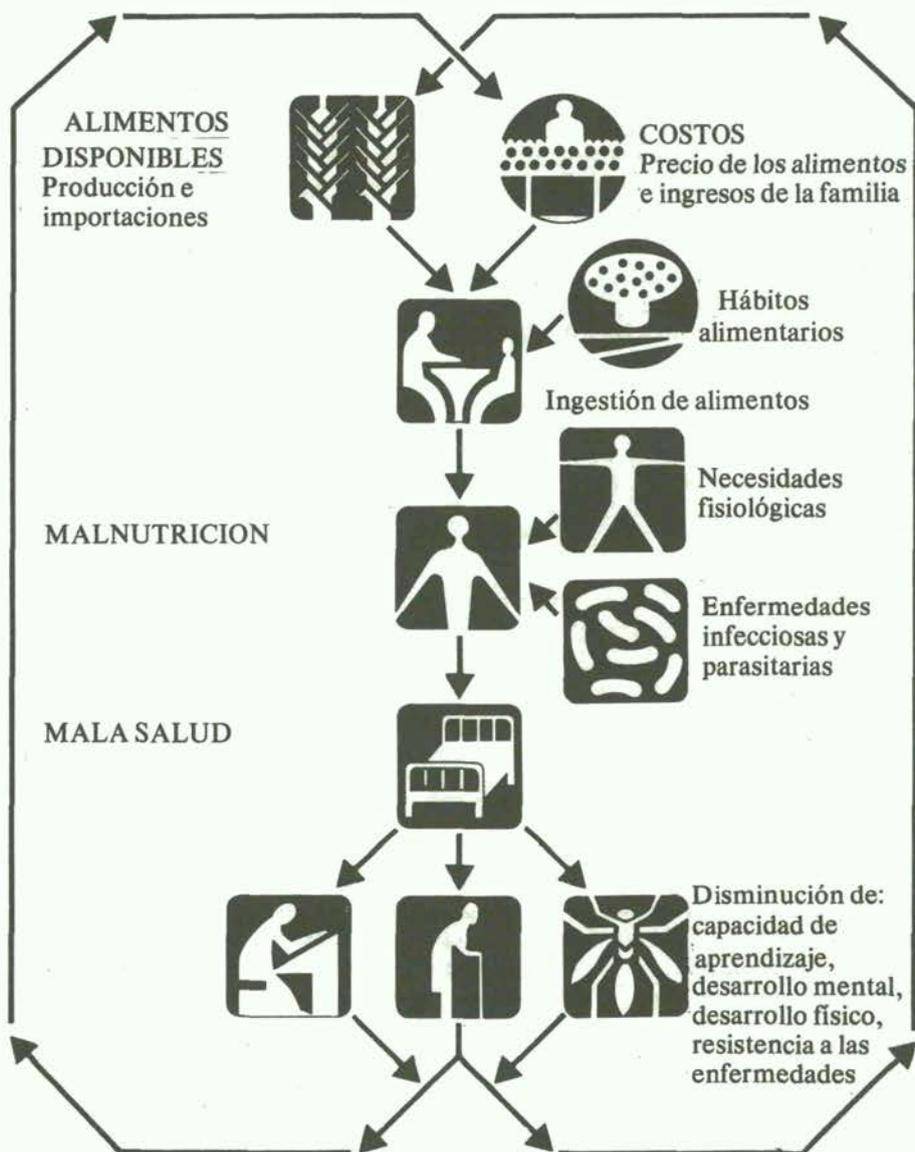
19. Con toda seguridad, a medida que avancen las operaciones de socorro y mejore la situación de la agricultura, la morbilidad y la mortalidad irán disminuyendo, pero se teme que la desnutrición experimentada por los niños pequeños durante tan largo período de tiempo pueda dejar una secuela de graves daños funcionales.

20. La lección de esta tragedia es que la mala gestión de los recursos como la tierra por la falta de previsión en épocas de abundancia y de preparación en épocas de escasez, tiene consecuencias de largo plazo en zonas vulnerables como las tierras subáridas del globo. Aunque esas consecuencias no sean irreversibles, será preciso realizar importantes inversiones para la rehabilitación del medio, para mejorar el suministro de semillas de variedades adecuadas, la distribución y el almacenamiento de agua y, sobre todo, la educación, para evitar que en el futuro se produzcan desastres aún más graves que los que se han producido recientemente. La protección de la salud, e incluso la mera supervivencia de las personas, pueden llegar a depender más de la gestión ambiental y de la educación que de los servicios de salud o de la atención primaria de la salud, como se ha demostrado en los casos mencionados (Fig. VI).

Proyectos hidráulicos para regadío

21. El riego adecuado es un medio eficaz para satisfacer las necesidades de la agricultura de subsistencia y de los cultivos comerciales. Si están bien diseñados y supervisados, los planes de regadío pueden propiciar el desarrollo económico de las comunidades, pero si su planificación y gestión no están bien concebidas, es posible que no se alcancen los objetivos esperados. El regadío se practicaba ya en la antigüedad. Las

Figura VI. Estado nutricional, medio ambiente y desarrollo



Fuente: Nasser *et al.* MIT/Cairo University Health Delivery System Project Publication, MIT 3/80. 1980.

grandes civilizaciones que florecieron en torno al Eufrates, el Indo, el Nilo y el Tigris prosperaron gracias a él, pero, según algunos estudios históricos, también en esas civilizaciones aparecieron problemas de salud relacionados con las aguas de riego.

22. Los proyectos hidráulicos para regadío y otros fines han llegado a ser más importantes si cabe hoy en día, en que para proveer a las necesidades de una población constantemente en aumento, es preciso incrementar la producción de alimentos. La expansión de los planes de regadío tiene un límite obvio en la disponibilidad de recursos hídricos. Sin embargo, los posibles efectos nocivos para la salud de los cambios ambientales que tienen su origen en esos planes pueden constituir una limitación que impida alcanzar los objetivos previstos(40). Esa limitación se ha observado especialmente en los países tropicales, donde dichos efectos nocivos se han documentado ampliamente(41-43). Aunque se ha prestado una mayor atención a los planes de regadío de gran escala, también pueden tener efectos nocivos para la salud los planes de regadío a nivel de una comunidad, si se han realizado con poca o nula supervisión técnica y sin seguir directrices prácticas para su construcción y mantenimiento.

23. Hay un amplio espectro de problemas de salud que pueden tener su origen en el regadío, pero en el presente informe nos limitaremos a examinar tres enfermedades graves, a saber, el paludismo, la esquistosomiasis y la oncocercosis.

El paludismo

24. Los planes de regadío han contribuido positivamente a la supervivencia y la propagación del mosquito portador del agente del paludismo. Dado que las diversas especies de mosquitos son selectivas respecto del tipo de hábitat donde se reproducen, el conocimiento de esas diferencias hace que se puedan construir sistemas de riego que ayuden a luchar contra el insecto. Gracias a esos conocimientos la *Tennessee Valley Authority*, de los Estados Unidos, por ejemplo, planeó los embalses de modo que, con un buen saneamiento y un control de las fluctuaciones del nivel de agua, no se fomentara la transmisión del paludismo(44).

25. Los planes de regadío pueden crear más lugares de reproducción, ya que amplían la extensión de tierras bajo las aguas. Asimismo, tienden a reducir la diversidad de los hábitats, con lo que se favorece a una especie de mosquito frente a otras. En Africa occidental, por ejemplo, una zona con un río de curso bastante rápido y con estaciones seca y lluviosa, favorecería la reproducción del mosquito *Anopheles gambiae*, que se reproduce en el agua de lluvia estancada en los hoyos, las charcas, las cunetas y los arroyos. La transmisión del paludismo se produciría sobre todo durante la estación húmeda. Si se embalsara el río, las aguas que desaguaran en el embalse construido por el hombre tendrían un curso más lento y las tierras de los alrededores se harían pantanosas, creándose así un hábitat para el *A. funestus* que podría reemplazar a la especie anterior. El *A. funestus* se reproduce durante todo el año, con lo que el paludismo, que es una enfermedad estacional, se haría permanente(45-47). Pueden producirse cambios análogos en la incidencia de la enfermedad en zonas donde predominen especies de insectos diferentes, si se producen cambios ambientales parecidos a los que ocasionaron, en el ejemplo anterior, el cambio en la composición de las especies.

La esquistosomiasis

26. La esquistosomiasis es quizá la enfermedad mejor documentada de todas las que están relacionadas con el regadío. No es un problema que se deba únicamente a los

planes de regadío sino también al saneamiento, y al comportamiento y la cultura de los seres humanos, pues esta última es a veces reacia a los cambios en las prácticas de saneamiento. Los hombres se convierten en víctimas de su propia sociedad. Ensucian con sus excrementos la misma agua que usan para jugar, para lavar su ropa y sus utensilios, e incluso para beber. En los países tropicales y subtropicales, dondequiera que exista un saneamiento inadecuado, embases grandes o pequeños y sistemas de riego, si hay caracoles huéspedes, puede predecirse que hará su aparición la esquistosomiasis. La enfermedad se difunde tanto por los grandes sistemas de riego como por los de pequeña escala, aunque se dispone de más información sobre los grandes embalses (Cuadro 3) (48).

27. La propia naturaleza de los sistemas de regadío favorece la aparición de las condiciones que permitirán la supervivencia de los caracoles que hospedan al parásito durante una fase de su ciclo vital: la maleza crece en las riberas de los ríos y arroyos y en las orillas de los embalses, y la corriente del agua alcanza una velocidad que permite a los caracoles proliferar en esos hábitats. En esta situación, una vez los caracoles infestados, que se adhieren a las ropas del hombre, a las membranas de las patas de las aves acuáticas o al pelo de los animales se han introducido en la zona, ya pueden proliferar en la abundante vegetación de las orillas de las masas de agua y utilizarla como alimento y como lugar para la puesta de huevos. Allí donde las condiciones son endémicas, el proceso es generalmente rápido, pero incluso en las zonas no endémicas, el ritmo de la introducción puede ser muy rápido.

28. La infestación puede evitarse impidiendo la formación de los hábitats y creando servicios de saneamiento. Lo primero se consigue mediante el control de la pendiente de los canales de riego, dado que las aguas rápidas no favorecen la reproducción de los caracoles, e impidiendo la formación de la vegetación de la que se alimentan los caracoles en las orillas de los canales y los estanques recubriéndolas con cemento o fibra de vidrio y limpiándolas regularmente, rellenando las depresiones donde se remanse el agua y ahondando los embalses. Los servicios de saneamiento deben permitir la eliminación limpia, fácil y barata de los excrementos humanos, con lo que se puede interrumpir el ciclo caracol-hombre. Es más fácil y barato poner en práctica todas estas medidas si se han tenido en cuenta en el momento de la concepción del plan y no durante, o, peor aún, después de su realización. Desgraciadamente, la experiencia demuestra que el último caso es el más común.

29. Si se ha fijado el ciclo, la lucha contra la enfermedad se convierte en una operación de envergadura que comprende, además de medidas puramente ambientales, campañas a gran escala de quimioterapia y la destrucción de los caracoles mediante el uso de molusquicidas y de sus zonas de reproducción mediante herbicidas. Este método múltiple se ha practicado con éxito, por ejemplo, en el Brasil, Egipto y Puerto Rico. En Egipto(49), donde la enfermedad ha sido endémica durante milenios, en el distrito de El Fayum, con una incidencia de la enfermedad del 47% en una población de 1.160.000 personas, se llegó, tras nueve años de incesantes esfuerzos y de aplicación de diversos métodos de lucha, a una incidencia de tan sólo el 6%. Es difícil que pueda repetirse un cambio tan drástico en otros distritos egipcios que no tengan la situación aislada del distrito de El Fayum. No obstante, actualmente se está llevando a cabo un programa de lucha múltiple en los distritos del Medio y Alto Egipto, que tienen una población cercana a los 10 millones de personas con un costo de un dólar EE.UU. por persona protegida al año. El tiempo dirá si dichas medidas alcanzan un éxito parecido.

La oncocercosis

30. La oncocercosis (ceguera de los ríos), que es endémica en algunas partes de África, América Latina y el Yemen, ha diezmado aldeas enteras, dejando únicamente personas ciegas que apenas pueden valerse. Por lo general, una enfermedad que se asocia a los grandes embalses si bien se tiene constancia de que, sobre todo en América, algunas especies se encuentran también en las aguas estancadas. El gusano causante de la enfermedad se transmite a través de unas moscas negras que pertenecen al género *Simulium*, cuyas larvas sólo viven en aguas dulces de curso rápido y bien oxigenadas. Las diversas especies de moscas negras necesitan diferentes velocidades, pero la *S. damnosum*, que es la más común en África, necesita una velocidad del agua de entre 0,5 y 2 metros por segundo(50).

31. Las consecuencias de la construcción de una presa dependen de la ecología de los alrededores. Los lagos Kainji en Nigeria y Akosombo en Ghana constituyen dos ejemplos de embalses en zonas endémicas que han tenido consecuencias diferentes. En el lago Kainji, el anegamiento de los lugares de reproducción fue beneficioso para los asentamientos que se hallaban en una franja de 15 kilómetros a ambos lados del río, pues desaparecieron las moscas negras allí donde antes había una prevalencia del 49%. En el lago Akosombo, sin embargo, la reproducción tenía lugar en los rápidos del río, y cuando subieron las aguas continuó la transmisión porque las moscas viajaban largas distancias desde los afluentes de los ríos que desaguaban en el lago, y además siguieron reproduciéndose más abajo de la presa(51).

32. Hay que estudiar qué cambios ecológicos provocará un embalse para prevenir sus efectos sobre la reproducción de las moscas negras. Debe prestarse especial atención al rebosadero, que puede agravar el problema si permite que las aguas alcancen la velocidad óptima requerida para la reproducción de la mosca.

La utilización de productos químicos en la agricultura

33. El constante aumento de la demanda de alimentos y cultivos comerciales no sólo ha provocado la proliferación de los planes de regadío sino también el incremento del uso de productos químicos agrícolas: fertilizantes minerales para el mejoramiento de los suelos; plaguicidas para la lucha contra los insectos, los arácnidos, los roedores, los hongos, los moluscos, la maleza y las plagas que destruyen los productos agrícolas almacenados; así como reguladores del crecimiento de las plantas; feromonas, etc. La utilización de productos químicos en la agricultura es relativamente reciente, y hay ejemplos, incluso en los países desarrollados de comunidades que, como las de los *Pennsylvania Dutch*, en los Estados Unidos, practican la agricultura y obtienen una gran producción sin usar productos químicos. Sin embargo, actualmente el desarrollo agrícola es impensable sin un insumo adecuado de productos químicos. A pesar de todo, su uso irracional está en el origen de diversos problemas ambientales y de salud, especialmente en aquellos países que todavía no poseen los medios técnicos para vigilar y controlar la distribución y el uso racional de esos productos.

Los fertilizantes

34. El consumo mundial de los principales tipos de fertilizantes (compuestos del nitrógeno, del fósforo y del potasio) aumentó cerca del 10% anual entre 1980/1981 y 1983/1984(52). No obstante, tanto los niveles de consumo por hectárea de tierra agrícola como los ritmos de aumento han sido desiguales: muy lentos en Sudamérica,

Centroamérica y en África; altos niveles de consumo, pero prácticamente estancados, en Norteamérica; bruscos aumentos en Asia y niveles muy altos en Europa. Se sabe poco de los efectos directos del uso intensivo de fertilizantes sobre la salud, seguramente porque acostumbran a ser insignificantes. Indirectamente, la escorrentía de la tierra abonada con fertilizantes químicos, especialmente fosfatos, contribuye a la eutroficación de las aguas dulces y marinas. La eutroficación provoca cambios en la composición de las especies de la fauna acuática, y por ello tiene consecuencias en la pesca. En algunos casos favorece la proliferación de algas cuyos efectos sobre el hombre van desde la emisión de olores desagradables hasta la aparición de toxinas provenientes de la multiplicación de ciertos organismos del fitoplancton. El consumo de marisco contaminado por ciertos tipos de dinoflagelados tóxicos ha producido graves brotes de intoxicaciones causantes de parálisis.

35. Si los nitratos que contienen los fertilizantes o los generados por la oxigenación de otros componentes de los fertilizantes nitrogenados contaminan las aguas de los pozos, su neutralización resulta difícil y costosa. Cuando alcanzan un nivel suficientemente alto, provocan en los niños la metahemoglobinemia, que a veces es mortal(53). Otro problema es la ingestión de verduras con niveles altos de nitratos, que han producido intoxicaciones en el Brasil(54) y en otros lugares. En cambio, no parece que los fertilizantes de fosfato y potasio tengan efectos directos sobre la salud del hombre. Pero se ha señalado recientemente(55) que la utilización de fosfatos en los campos de Europa puede explicar el aumento de la ingesta de cadmio en su población, ya que los fosfatos contienen cadmio en cantidades que varían según su origen(55). Lo mismo podría decirse de otras zonas donde se utilicen fosfatos del mismo origen que los usados en Europa. Si continúa la actual tendencia en el uso de fosfatos en la agricultura, se prevé que el consumo de cadmio en Europa sobrepasará dentro de pocos decenios el nivel tolerable de ingesta semanal. Por otra parte, la presencia de polvos de fluoruro en los fosfatos minerales ha provocado la destrucción de bosques en el Brasil, con la consiguiente desestabilización de los suelos y la aparición del peligro de corrimientos de tierras(56).

Los plaguicidas (incluidos los herbicidas)

36. La utilización de los plaguicidas modernos, creados en un principio para la lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores (paludismo y tifus), unida a la de los fertilizantes, ha sido una contribución esencial al aumento de la producción agrícola en todo el mundo. Además, los plaguicidas han desempeñado un importante papel en la reducción de las pérdidas de alimentos, tanto previas como posteriores a las cosechas. Los plaguicidas han sido, en general, una de las principales armas en la lucha contra la escasez de alimentos. Su producción, que está concentrada en un número limitado de países*, ha aumentado a un ritmo anual del 4% durante los pasados decenios(58), y su consumo ha crecido rápidamente, primero en los países desarrollados y más tarde en los países en desarrollo. El 90% de la producción de plaguicidas se utiliza en la agricultura (sobre todo para proteger el maíz, el algodón y el arroz) y el resto se dedica, sobre todo, a la protección de la salud.

37. Sin embargo, el éxito de los plaguicidas ha tenido ciertas contrapartidas negativas, algunas de ellas relacionadas con la salud humana. Quizá las más espectaculares hayan

* En 1982, 15 industrias de cinco países efectuaron más del 90% de las ventas mundiales de plaguicidas, cifradas en un total de 13,3 millones de dólares EE.UU.(57).

sido el aumento del número de cepas y especies resistentes a ciertos plaguicidas y la aparición cada vez más frecuente de la resistencia múltiple. Ello ha permitido, entre otras cosas, que los casos de paludismo volvieran a alcanzar niveles próximos a los registrados antes del uso del DDT, lo que también se debe a que se combate menos al mosquito y a que ha aumentado la resistencia de los agentes del paludismo a la quimioterapia.

38. El rociado de cultivos destinados a la alimentación ha hecho que aumentaran los niveles de plaguicidas persistentes (organoclorados) en los productos alimenticios de ciertos países (por ejemplo, Guatemala y el Irán)(59), que tienen efectos desconocidos para la salud, especialmente la de los niños, que están altamente expuestos a través de la leche materna. Hace poco se produjo en los Estados Unidos un caso grave de contaminación de la leche de vaca con el heptacloro que contenían los piensos, por lo que hubo que destruir grandes partidas de leche(60).

39. La aplicación de plaguicidas, y especialmente de herbicidas, puede provocar la muerte de los peces y mermar las reservas de alimentos de aquellos pueblos cuya principal fuente de proteínas ha sido tradicionalmente el pescado(61). Además, en algunas zonas la presencia de la dioxina, altamente tóxica, en algunos herbicidas usados a gran escala ha provocado agrias polémicas entre las autoridades forestales y las sanitarias(62).

40. Aunque no puede decirse que todos los casos de intoxicación por plaguicidas sean de naturaleza ambiental, en un análisis en el que se trata del medio ambiente y la salud no se puede dejar de señalar que el uso y la disponibilidad de los insecticidas y acaricidas organofosforados y con carbamato se ha visto acompañado por un aumento de los casos de intoxicaciones crónicas entre los trabajadores agrícolas y de intoxicaciones accidentales agudas tanto entre éstos como entre el público en general. Sin embargo, no se dispone de estadísticas fidedignas. Según las estimaciones más recientes(63), el número de intoxicaciones agudas accidentales por plaguicidas es del orden de un millón de casos por año, con una tasa total de defunciones de entre el 0,5 y el 2%. Si bien esas cifras representan tan sólo el 4% de los accidentes mortales debidos a todos los tipos de intoxicaciones accidentales agudas en todo el mundo, debe hacerse hincapié en que la mayoría podrían evitarse, y también en que su distribución geográfica probablemente no sea uniforme, pues la mayoría de casos se produce en los países en desarrollo que hacen un uso intensivo de dichos productos en los cultivos comerciales sin observar las precauciones necesarias. No se dispone de estimaciones sobre el posiblemente mucho mayor número de casos de exposición crónica a los plaguicidas y de sus consecuencias a largo plazo.

41. Los aspectos negativos de los plaguicidas han hecho que la industria se esforzara por producir nuevos, pero muchas veces más caros, compuestos químicos activos que sean menos tóxicos para los organismos a quienes no van destinados, principalmente el hombre, y menos persistentes en el medio ambiente. Dichos aspectos negativos también han puesto de manifiesto la necesidad de que se utilicen los plaguicidas, y especialmente los insecticidas, con mayor moderación, recurriendo al uso de formulaciones en volúmenes muy bajos, y a la aplicación por goteo controlado de formulaciones concentradas. Estas no dejan de tener riesgos para los trabajadores si no se mantiene correctamente el equipo de trabajo. Por otra parte, el rociado indiscriminado con plaguicidas desde aviones también puede resultar nocivo dado que puede afectar a la población de la zona, especialmente a los niños y a las madres lactantes. Se reducirán algunos de los inconvenientes de la utilización de los plaguicidas a medida que se vayan

perfeccionando los métodos de lucha integral contra las plagas, consistentes en el uso de plaguicidas y, en su caso, de métodos biológicos de lucha, en la modificación del hábitat de los vectores (por ejemplo, mediante un drenaje adecuado y la destrucción de los lugares de reproducción), y en la difusión de los servicios de capacitación y educación.

42. El Grupo de Expertos sobre ordenación del medio ambiente para la lucha contra vectores y enfermedades de la OMS, la FAO, el PNUMA (17), supervisa ensayos sobre los efectos de la ordenación del medio ambiente, tanto de forma aislada como formando parte de la lucha integral, y evalúa las estrategias prácticas para la lucha contra los vectores, que comprenden estrategias aplicables a las zonas urbanas y asimismo las utilizadas en la ordenación de los proyectos hidráulicos. El Grupo también promueve la capacitación de personal en técnicas de lucha integral y en el uso inocuo de plaguicidas. La capacitación, la educación y la supervisión competente son esenciales para reducir los accidentes de trabajo. La educación, junto con un etiquetado claro de los productos de consumo en el que se indiquen las precauciones que deben tomarse, son esenciales para reducir los casos de intoxicación doméstica. Si se observaran de forma generalizada el código internacional de conducta sobre la distribución y la utilización de plaguicidas(64) y la serie de directrices técnicas que lo acompañan, recientemente adoptadas por la FAO, y elaboradas con la cooperación de todos los afectados, desde el PNUMA y la OMS hasta la industria, se podría lograr la reducción de las consecuencias que tienen dichos productos en el medio ambiente y en la salud, especialmente en los países en desarrollo.

El deterioro de los alimentos

43. Si se tiene en cuenta que se hace cada vez más difícil alimentar a los habitantes del mundo, resulta preocupante que las plagas y los errores humanos produzcan pérdidas de entre el 10 y el 30% de las cosechas de cereales, y de más del doble en las de verduras y tubérculos(65). El problema es de tal envergadura que la Asamblea General aprobó en 1975 una resolución en la que se instaba a los gobiernos y organizaciones internacionales a que se esforzaran por reducir tales pérdidas en un 50% para 1985. Atendiendo a dicha resolución, la FAO elaboró en 1977 un programa destinado a la prevención de las pérdidas de alimentos y en 1983 el PNUMA publicó unas directrices para la reducción de dichas pérdidas(66).

44. El mayor índice de pérdidas se produce en los países en desarrollo, debido a un cúmulo de circunstancias relacionadas con la deficiente protección de las cosechas contra los roedores, los insectos y el moho derivada de la falta de instalaciones de almacenamiento tanto en las explotaciones agrícolas como en los centros de recogida, sobre todo en los años de buenas cosechas. En muchos casos el deterioro se produce ya en el campo, sobre todo cuando las circunstancias meteorológicas o de otro tipo impiden que las cosechas se sequen debidamente o que se estropeen en el suelo antes de madurar. Todo ello tiene como resultado una reducción de la producción que merma las reservas de alimentos de países que ya sufren otras carencias. Por consiguiente, las pérdidas de alimentos tienen unas consecuencias directas sobre el estado nutricional de las personas en la zona donde se producen. Y de modo directo, las pérdidas de alimentos son un importante factor de subdesarrollo, ya que desvían los recursos hacia la importación de alimentos o la adquisición de tecnologías costosas para aumentar la producción, mientras que unas medidas sencillas y baratas que estarían al alcance de los campesinos y que serían aplicables a nivel de comunidad e incluso familiar reducirían las pérdidas de modo significativo.

45. Aunque las pérdidas físicas de alimentos son importantes, el deterioro de las cosechas tiene consecuencias de naturaleza enteramente diferente cuando se debe a la contaminación por ciertos mohos, como el *Fusarium* en las zonas templadas y el *Aspergillus* en las tropicales. Para la aparición del moho, especialmente en los cereales y las legumbres, se requieren unas condiciones ambientales húmedas y cálidas. Cuando éstas alcanzan su grado óptimo para la producción de toxinas pueden seguirse unas consecuencias nefastas para el consumidor. Dichas consecuencias se examinaron brevemente en el capítulo I.

La eliminación de los desechos

46. Las actividades como el cultivo o la cría de ganado generan unos desechos proporcionales a la intensidad con que dichas actividades se llevan a cabo. Los desechos agrícolas raramente causan problemas para la salud, y por consiguiente no es necesario tratarlos en el presente informe. La eliminación del estiércol animal constituye una excepción. Tradicionalmente, el estiércol se recicla, en primer lugar almacenándolo para que fermente y luego distribuyéndolo por los campos como abono en las épocas adecuadas. El estiércol todavía se utiliza en algunas sociedades como combustible o material de construcción. Los problemas surgen cuando la densidad del ganado es tal que la producción de estiércol supera a la demanda, o cuando es muy abundante y se usa en los campos de modo excesivo, con lo que se provoca una contaminación por nitratos de la capa fréatica, con efectos parecidos a los del uso excesivo de fertilizantes químicos. Hasta ahora, el problema ha afectado a los países desarrollados y todavía no se han encontrado soluciones satisfactorias(53). Una solución posible sería la utilización del estiércol como fuente de biogás, pero el costo del transporte del estiércol a las centrales hace que esta alternativa sea aún poco viable. El estiércol se aprovecha con éxito en algunos países en desarrollo para la producción de biogás para consumo doméstico o de aldea.

47. La utilización excesiva del lógamo que fluye por debajo y alrededor de los estercoleros como abono de los campos es motivo de especial preocupación(53). Dado que a diferencia del estiércol, el lógamo no ha sufrido fermentación, puede originar, además de la contaminación por nitratos y fosfatos de los suelos de la capa fréatica, la proliferación de agentes patógenos como bacterias, virus y parásitos en diversos estadios de desarrollo.

48. Si no se lleva a cabo de forma adecuada, la eliminación por parte de los mataderos de los huesos, los despojos y la carne no apta para el consumo, puede causar graves intoxicaciones y enfermedades, como el ántrax, cuando dichos desechos se consumen de forma ilegal o inadvertida por el hombre. Por ello debe someterse a una estricta supervisión la eliminación de esa clase de desechos.

49. Finalmente, un problema cada vez más importante es la eliminación de los plaguicidas no utilizados. Ha sido especialmente grave en algunas islas del Pacífico, donde la escasez de espacio disponible y los costos del retorno de los excedentes de productos químicos, unido a la falta de conocimientos a nivel local, ha puesto en graves apuros a las autoridades sanitarias y del medio ambiente(67).

El abastecimiento de combustibles y energía

50. La energía es esencial para la salud y para el desarrollo, pero muchas veces tiene contrapartidas negativas. En los países desarrollados, el debate se centra en problemas

como los efectos sobre la salud de los desechos del combustible nuclear y la quema de los derivados de los combustibles fósiles. En los países con escasos recursos energéticos se plantean problemas como la deforestación y la desertificación producidas por el agotamiento de la biomasa y los efectos de la utilización de carbones de baja calidad. La calefacción doméstica y la cocina constituyen una preocupación tanto en los países desarrollados como en los en desarrollo, así como la energía hidráulica, que es una importante fuente de energía con riesgos característicos. En el presente estudio se analizarán las principales consecuencias ambientales y sanitarias que tienen su origen en los ciclos del combustible: la obtención de combustible, su transporte, almacenamiento y tratamiento, su utilización, y el tratamiento y la eliminación de los residuos(68).

51. Al examinar el modo en que la utilización de la energía altera el medio ambiente y qué consecuencias tiene para la salud deben tenerse en cuenta dos puntos importantes. En primer lugar, que sus efectos beneficiosos, tanto para la salud como para la sociedad, sobrepasan con mucho a los contraproducentes, hecho del que es buena prueba el crecimiento histórico del consumo de energía. En segundo lugar, que los riesgos que se sabe pueden tener para la salud las alteraciones del medio ambiente relacionadas con la energía, si bien son considerables por su escala, son relativamente pocos, por ejemplo, la desertificación, la deforestación y los efectos de los embalses de las centrales hidroeléctricas. Otros riesgos son los derivados de la contaminación del aire y el cambio climático (véase el capítulo I, párrafos 42 a 44) y del ciclo del combustible nuclear. Sin embargo, los riesgos relacionados con la energía no sólo aparecen en su ciclo, ya que las actividades industriales tienen unos riesgos análogos para los trabajadores y el público en general. Es preciso determinar por anticipado los problemas para el medio ambiente y para la salud y adoptar medidas para atenuarlos de forma económica antes de que sean irreversibles, evitándose así la necesidad de aplicar medidas correctivas que suelen ser más costosas y menos eficaces.

La obtención de combustible

52. La obtención de combustible comprende actividades como la extracción del combustible de la tierra o la captación de la energía, por ejemplo, la minería del carbón y del uranio, la recolección de leña, la perforación y explotación de pozos de gas natural y de energía geotérmica, y la construcción de centrales solares o maremotrices. Todas ellas pueden perjudicar a la salud, ya sea directamente, por accidentes ordinarios o excepcionales, o indirectamente, cuando alteran el medio del que depende el hombre. El daño para la salud varía según el tipo de combustible (por ejemplo, el carbón o el petróleo) y según la actividad (por ejemplo, la minería subterránea o a cielo abierto).

53. El principal riesgo para la salud lo constituyen los accidentes laborales ordinarios. Los trabajadores están expuestos a numerosos peligros físicos en la minería subterránea del carbón y del uranio, así como en la extracción de petróleo y de gas en plataformas marítimas. Según datos de las empresas de seguros, la minería subterránea del carbón es una actividad de alto riesgo. La tasa de accidentes mortales en los Estados Unidos es de cerca de cuatro víctimas por millón de días de trabajo por persona(69), frente a tres en las explotaciones a cielo abierto y de 0,3 en la manufactura(70). La construcción de instalaciones para la captación de energía, como una gran presa(71) o un sistema fotovoltaico(72), también ocasiona accidentes laborales cuyo alcance depende del tipo y la naturaleza de la construcción y de las normas de seguridad. La minería de los esquistos bituminosos y de las arenas alquitranadas, así como las tecnologías de las nuevas energías pueden representar un riesgo de accidentes laborales mortales notablemente superior al de la minería del carbón(73) (74).

54. Se ha indicado(75) que la recogida libre de leña presenta importantes riesgos para los individuos, que pueden ser mucho mayores por unidad de energía que los riesgos laborales en ocupaciones comúnmente reconocidas como peligrosas. (Por ejemplo, la minería subterránea del carbón) (Fig. VII).

55. Quizá los accidentes más graves hayan sido las catástrofes por la rotura de presas hidroeléctricas y, más raramente, el derrumbe de escombreras de carbón. Estos sucesos de baja probabilidad, pero de graves consecuencias, causaron 1.800 víctimas mortales en el caso de la rotura de la presa hidroeléctrica de Vajont, en Italia, y como mínimo 120 en el derrumbe de la escombrera de carbón en Buffalo Creek, West Virginia (Estados Unidos) (76).

56. Además de los accidentes, la recogida o la extracción de combustibles puede provocar la emisión de agentes contaminantes. Hay una mayor incidencia de la silicosis y el cáncer en los mineros del uranio(77). En los mineros del carbón, se han observado aumentos en los trastornos respiratorios crónicos, que comprenden la neumoconiosis y la bronquitis industrial crónica(75). Las explotaciones geotérmicas liberan sulfuro de hidrógeno, otros gases nocivos, y salmueras peligrosas para la salud. Todas estas actividades presentan riesgos para la salud de los trabajadores y del público expuesto a dichos agentes a través del aire y de los cursos de agua(78). También se genera sulfuro de hidrógeno en la vegetación en estado de putrefacción de las presas de los países tropicales (por ejemplo, en el Brasil) que representa un serio peligro para la salud de los trabajadores(79) (80).

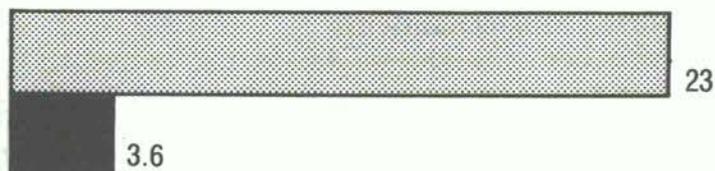
57. El reasentamiento de las poblaciones afectadas por un embalse hidroeléctrico puede ofrecer nuevos hábitats a los vectores de enfermedades, así como causar problemas sanitarios derivados de la falta de servicios médicos y de saneamiento, y de la escasez de alimentos.

58. La recolección de leña, practicada extensivamente en los países en desarrollo (Fig. VIII) puede asimismo alterar el medio ambiente. La deforestación en torno a los asentamientos, que normalmente ocurre en las zonas semiáridas, conduce a la erosión del suelo y a la consiguiente desertificación. Ello hace que deban recorrerse distancias cada vez más largas para recoger leña, lo que causa fatiga y tensión entre las mujeres, que son las que generalmente desempeñan esa tarea, que por esa razón disponen de menos tiempo para cuidar a sus hijos y familias. De ello se deriva un deterioro del estado nutricional de estos últimos, que aumenta su vulnerabilidad ante las enfermedades infecciosas y parasitarias. Las mujeres fatigadas y con exceso de trabajo tienen niños más pequeños y con un crecimiento más lento. La ausencia del hogar dificulta el amamantamiento. Por otra parte, la escasez de combustible significa que también se hacen más escasas las comidas cocinadas, lo que puede tener como consecuencia la desnutrición y, cuando no se hierve el agua, la aparición de infecciones.

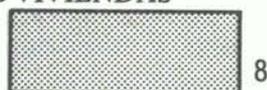
59. La eliminación de la basura de las ciudades y del lodo de alcantarillado mediante técnicas convencionales se hace cada vez más cara y puede dañar el medio ambiente y, por ende, a la salud. En algunas circunstancias, el aprovechamiento de tales desechos con fines energéticos puede tener un efecto ambiental positivo, además de suministrar energía. Actualmente, la mayor parte de los desechos urbanos de los países desarrollados se echa en vertederos que luego se rellenan con tierra, si bien se incinera una pequeña cantidad por razones higiénicas y para reducir su volumen, más que para producir energía. Sin embargo, algunos países aprovechan ya sus desechos para la producción de calor. En Dinamarca, por ejemplo, cerca del 60% de los desechos se

Figura VII. Muertes por millón de años-vida en los EE.UU.

**CONTAMINACION
DEL AIRE**



INCENDIOS EN LAS VIVIENDAS



TRANSPORTE



RECOLECCION



MINERIA



 Calefacción doméstica con leña
 Calefacción doméstica con carbón

Fuente: Hamilton, L.D., *Overview of Health Risk Analysis and Assessment for Selected Energy Systems*, Brookhaven National Laboratory, Nueva York, 1985.

aprovechan para dichos fines. Algunos países en desarrollo están utilizando centrales de biogás para suministrar gas derivado de las aguas de alcantarillado a viviendas que poseen cocinas especialmente adaptadas. Un ejemplo de ello se encuentra en Parai do Sul, en el Brasil, donde una planta de biogás procesa los desechos orgánicos urbanos, que pueden también complementarse con plantas cultivadas especialmente para agroenergía y con desechos industriales biodegradables(81).

Transporte y almacenamiento

60. Si bien a veces las centrales y las industrias eléctricas se encuentran cerca de su fuente de combustible, en general los combustibles se transportan desde la fuente hasta los lugares donde son tratados y suministrados al usuario. Durante su transporte, los riesgos para la salud se derivan principalmente de las heridas, los incendios y las explosiones accidentales provocados por los accidentes de tráfico de camiones, trenes y barcazas de transporte de combustible, y de los accidentes catastróficos de furgonetas, camiones y buques para el transporte de gas, así como de la ruptura de conductos.

61. Probablemente, se han producido más muertos y heridos en accidentes de tráfico relacionados con el transporte de combustible que en accidentes catastróficos. Se ha estimado que en los Estados Unidos se producen más de 100 muertes al año en accidentes de trenes de transporte de carbón, en su mayoría en choques con automóviles. En el mismo país, se ha estimado que los accidentes ordinarios en el transporte de combustible nuclear causan tres muertos y 30 heridos por año.

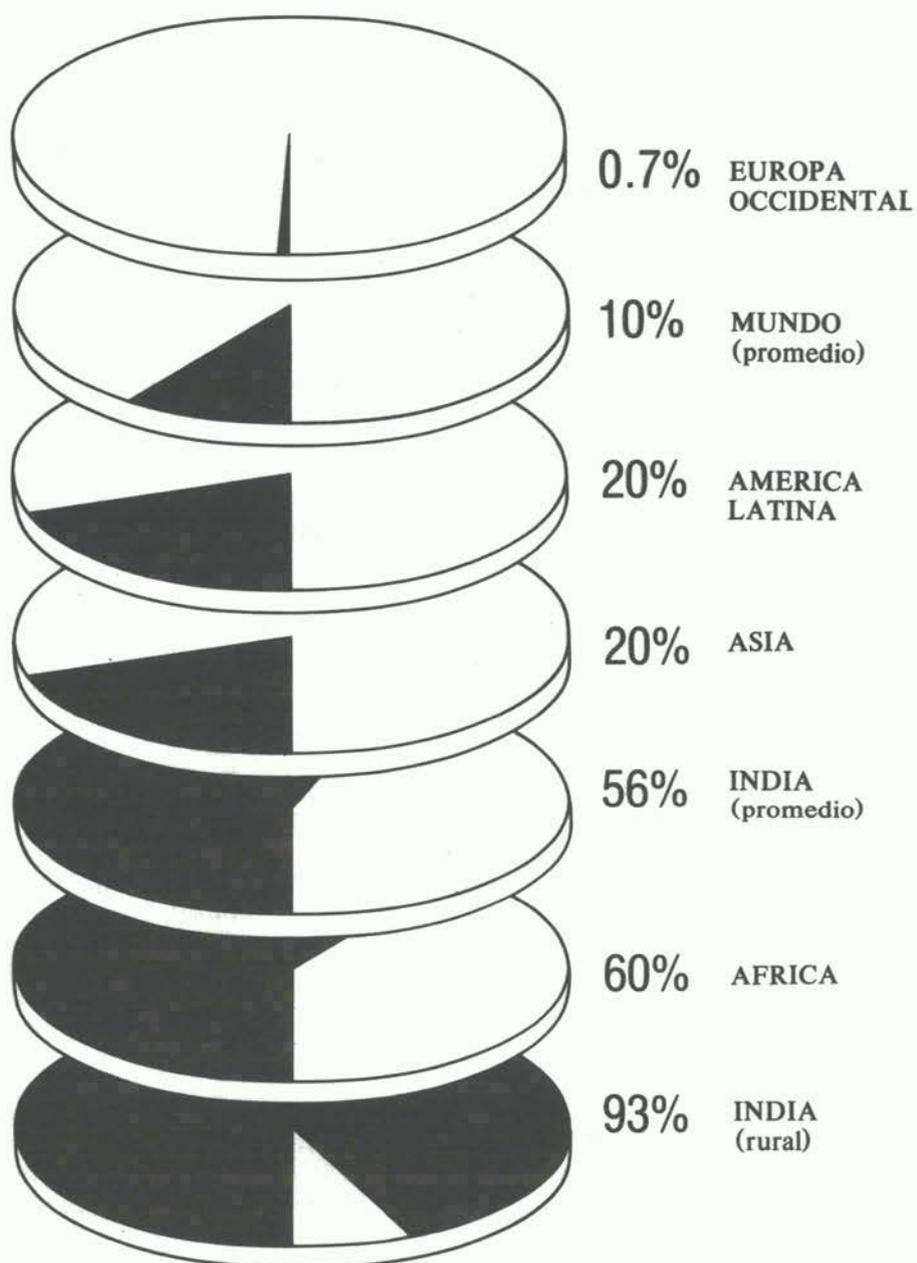
62. En cambio, el impacto social de los accidentes catastróficos puede ser más importante. Las explosiones causadas por las averías o los escapes en los conductos de distribución pueden tener efectos devastadores si ocurren en las zonas urbanas densamente pobladas. En el período comprendido entre 1970 y 1975, se produjeron en los Estados Unidos 5.324 averías en las redes de distribución de gas, que causaron la muerte a 11 trabajadores y heridas a 208, a lo que hay que añadir 141 muertos y 1.520 heridos entre el público en general. En el Brasil, la rotura de un oleoducto provocó recientemente un fuego devastador que causó la muerte de 508 personas. Se estima que las explosiones en las instalaciones de gas licuado de la PEMEX en la ciudad de México en 1984 produjeron 650 muertes y miles de heridos graves. Si bien se han producido pocos accidentes importantes relacionados con el gas natural, como por ejemplo la explosión en 1973 de un depósito en Staten Island, en Nueva York, que causó 40 muertes, hay numerosos estudios que indican que los accidentes de ese tipo pueden tener efectos catastróficos.

63. Las posibles consecuencias del transporte de los residuos del combustible nuclear son motivo de controversia.

Tratamiento

64. Muchas veces los combustibles fósiles requieren tratamientos, como la depuración del carbón, la coquefacción, el refinado del petróleo y las diversas tecnologías de los combustibles sintéticos. Los principales efectos se derivan de la coquefacción del carbón y del refinado del petróleo. Los posibles efectos del tratamiento del combustible son especialmente importantes en los países en desarrollo donde:

- a) Se explotan nuevos yacimientos de carbón;

Figura VIII. La leña en el consumo total de energía (%)

Fuente: Hamilton, L.D., *Overview of Health Risk Analysis and Assessment for Selected Energy Systems*, Brookhaven National Laboratory, Nueva York, 1985.

b) Se procura aumentar el tratamiento local de combustibles y la exportación de productos refinados; y

c) La población urbana crece rápidamente en torno a las nuevas instalaciones de tratamiento.

65. Los hornos de coque descargan en el aire restos orgánicos volátiles y en forma de partículas que se sabe representan un riesgo de cáncer para los trabajadores y pueden representar asimismo un riesgo para la población en general. Los índices de riesgo para el público son mucho menores que para los trabajadores, pero el efecto acumulativo podría ser mayor dado el mayor tamaño de la población expuesta. La Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA) ha estimado que existe un riesgo tendiente al alza de seis cánceres por millón de personas expuestas continuamente a un ambiente de un microgramo de emisiones de horno de coque por metro cúbico de aire(82). Se estima que la exposición media de la población de los Estados Unidos a tales emisiones es de una quinta parte de dicha cantidad límite.

66. Si bien las refinerías de petróleo emiten agentes contaminantes orgánicos potencialmente cancerígenos, los estudios epidemiológicos entre los trabajadores de las refinerías han dado resultados poco concluyentes, pues mientras que algunos indican que se han registrado más casos de leucemia y de tumores cerebrales y en otras partes del cuerpo, otros indican que el número de casos no sobrepasa el promedio(83). Se han realizado menos estudios sobre las poblaciones que viven en las cercanías de las refinerías de petróleo, pero también sin resultados definidos.

67. Además de las emisiones, en las refinerías de petróleo existe la amenaza de incendio o de explosión. En los Estados Unidos mueren cada año 11 trabajadores y otros 8.000 resultan heridos en las refinerías de petróleo(84). En diciembre de 1985, la explosión en una refinería de petróleo de Nápoles (Italia) produjo dos muertes entre los trabajadores y otras dos entre la población.

La producción de energía: la utilización de los combustibles

68. Los más graves peligros para la salud derivados de la utilización de combustibles provienen de la combustión de los materiales orgánicos, tanto fósiles (hulla, coque y lignito; los derivados del petróleo, como los aceites crudos y refinados, la gasolina, el queroseno, el gasóleo y el combustible para la aviación; el gas propano y el natural), como no fósiles (leña y carbón vegetal, turba, estiércol). Dichos peligros provienen de la inhalación de subproductos de la combustión, ya sean primarios o químicamente tratados y tanto a poca distancia como en la contaminación atmosférica general, y de los incendios y quemaduras fortuitas.

69. Cabe señalar otros tres problemas que pueden ser motivo de preocupación en todo el mundo: el efecto localizado de los fuegos destinados a calefacción y cocina mal ventilados, especialmente en los países menos industrializados; los efectos de la contaminación del aire de las grandes centrales de combustión, como las instalaciones de las centrales eléctricas y de energía industrial; y los efectos de las emisiones provenientes de los vehículos a motor.

La contaminación del aire del interior de los edificios

70. El impacto sobre la salud de los combustibles domésticos varía según la composición del combustible, lo completo de su combustión y la ventilación. En muchas zonas del mundo donde todavía se cocina y se calientan las viviendas de forma parecida a como lo hacían los hombres primitivos, esas variables no pueden controlarse como en una caldera doméstica de petróleo. Pero la combustión doméstica en quemadores modernos de leña y carbón con poco tiro pueden asimismo producir concentraciones importantes de compuestos orgánicos parcialmente quemados; y el uso cada vez más extendido en los países industrializados de cocinas de gas con ventilación defectuosa representa una posible amenaza para la salud, dado que emiten óxido de nitrógeno.

71. Los combustibles orgánicos como la leña, el estiércol seco y los productos agrícolas de desecho, que se acostumbra a quemar en hogares abiertos, suministran la mayor parte de la energía de los países en desarrollo de Asia, África y América Latina. En este caso, el mayor problema radica en la contaminación del aire por el humo y los gases tóxicos. Los contaminantes gaseosos son el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el amoníaco, el ácido clorhídrico y los hidrocarburos. Los elementos en forma de partículas comprenden los hidrocarburos volátiles condensados, el hollín y las cenizas (Fig. IX).

72. La OMS examinó en 1984(85), los efectos más importantes sobre la salud de la exposición a dichos elementos, que son la obstrucción pulmonar crónica y el cáncer nasofaríngeo. La obstrucción pulmonar crónica es el efecto más común en la India y seguramente en varios otros países. El cáncer nasofaríngeo aparece en los adultos jóvenes expuestos desde la infancia a altas concentraciones de agentes cancerígenos. Los lactantes y los niños expuestos contraen bronquitis agudas y neumonía, que pueden ser fatales en países que no posean servicios médicos adecuados. Se han registrado en algunos lugares intoxicaciones crónicas por monóxido de carbono que pueden afectar a los sistemas cardiovascular y nervioso de los adultos.

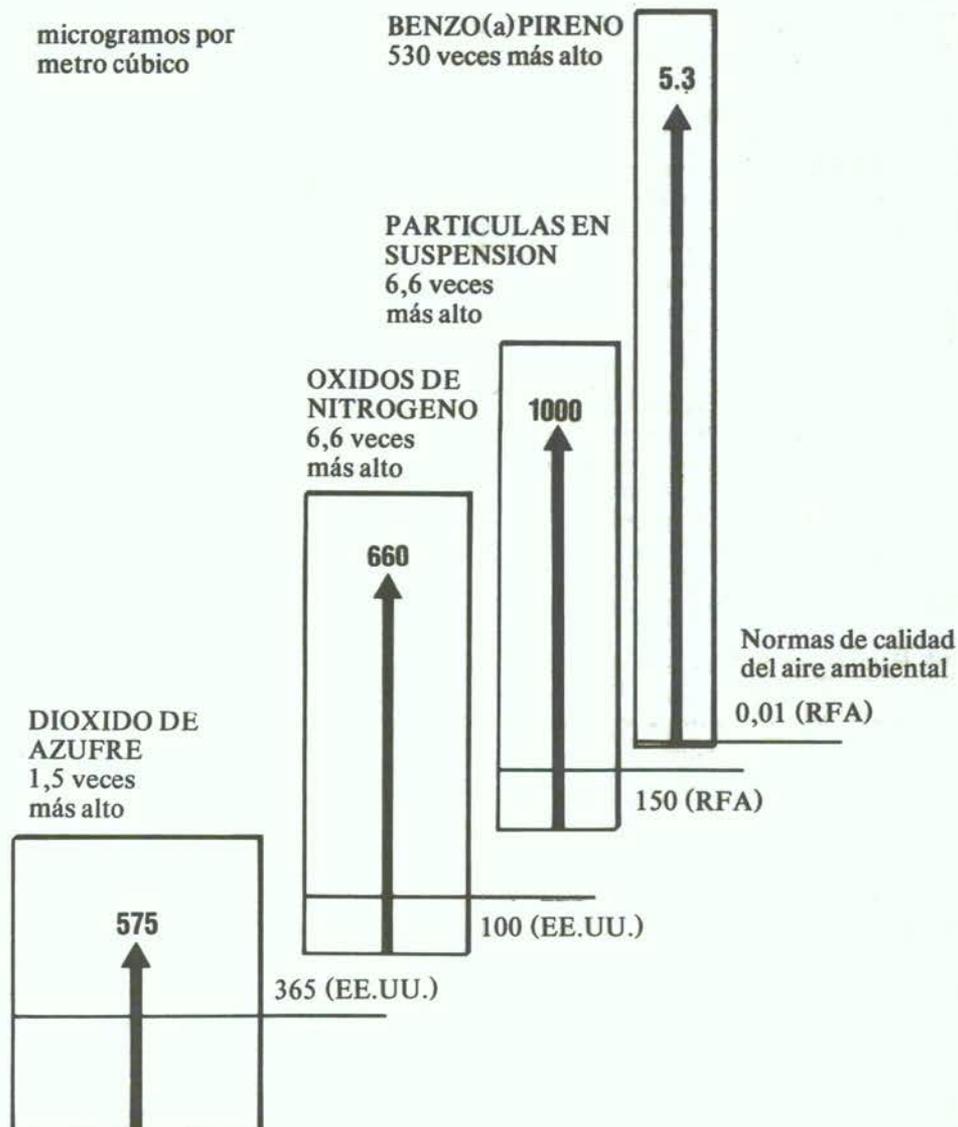
73. En la mayoría de los casos, las más afectadas son las mujeres de las zonas rurales que cocinan para sus familias. Estas sufren un deterioro de la salud y una muerte prematura debido a la exposición prolongada a los contaminantes nocivos provenientes de los combustibles domésticos para la cocina. Si están embarazadas, pueden asimismo exponer al feto a lesiones que retrasen su desarrollo. Por ello se considera que la exposición a las emisiones de combustible de biomasa es el mayor riesgo laboral conocido.

74. La relación entre el cáncer de las vías respiratorias altas y una historia de exposición a las emisiones de combustible de biomasa aparece claramente en los casos de cáncer nasofaríngeo en Kenia. En las regiones altas, donde se cocina dentro de las viviendas debido al frío y a la humedad, la frecuencia es mayor que en las zonas más templadas, donde se cocina fuera de las viviendas. El clima de las regiones altas obliga a los niños a pasar la mayor parte del tiempo dentro de las viviendas (Cuadro 4).

75. Se estima que como mínimo hay en todo el mundo de 300 a 400 millones de personas afectadas por ese problema, especialmente en las zonas rurales de los países en desarrollo(85).

76. En algunos países desarrollados se ha despertado un renovado interés por la utilización de combustibles como el queroseno, el carbón y la leña para la calefacción

Figura IX. Comparación entre el contenido medio del aire de 2.000 casas del estado de Gujarat, India, con las normas de calidad del aire ambiental de otros países



Fuente: Hamilton, L.D., *Environmental Pollution from Power Generation, its Health Impacts and Control Strategies*, OMS 1985 (Basado en una ponencia de K.G. Vohra).

doméstica. Además, en dichos países las cocinas a gas natural o propano se utilizan a menudo con ventilación defectuosa. Los peligros en las viviendas son el monóxido de carbono, los derivados orgánicos de las estufas de queroseno, y los óxidos de nitrógeno de las cocinas de gas, unido a un aumento del riesgo de incendios domésticos. En el exterior, los peligros se derivan de las emisiones de bajo nivel de las estufas de leña y de carbón de poco tiro.

77. A pesar de que se cree que la leña es un combustible limpio, su quema emite partículas, sustancias orgánicas policíclicas, monóxido de carbono y quizá óxidos de nitrógeno, todo ello a unos niveles mayores, por unidad de energía, que el petróleo o el gas. El uso doméstico de calderas alimentadas con carbón bituminoso también produce emisiones de sustancias orgánicas policíclicas más de 2.000 veces superiores a las del gas y 4.500 veces a las del petróleo(86). El uso de aparatos pequeños y mal ventilados produce unos niveles todavía más altos.

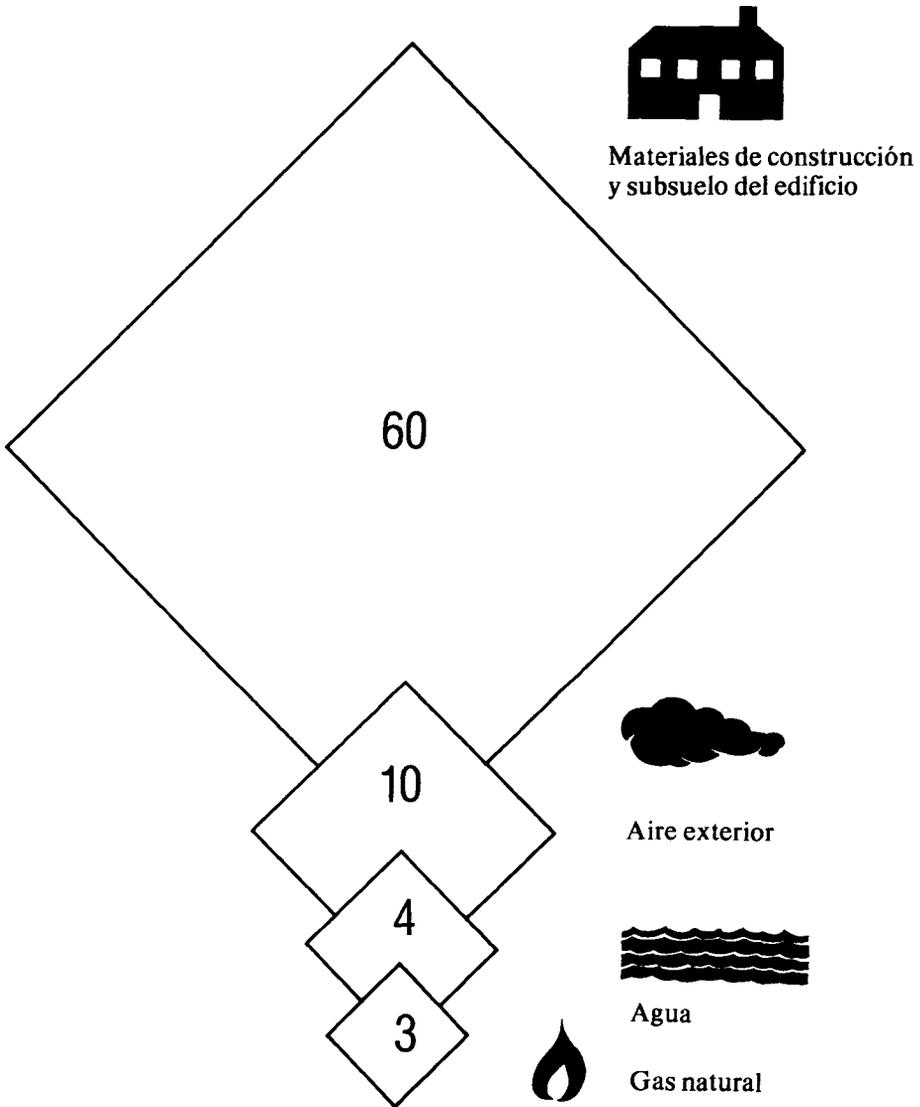
78. Las alzas de los costos de la energía del pasado decenio han impulsado diversas tentativas encaminadas al ahorro de combustible para la calefacción doméstica. Los intentos de dotar a los edificios de unos cerramientos más "herméticos" para reducir el intercambio de aire con el exterior, pueden tener como consecuencia el aumento de la concentración de los agentes contaminantes del aire en el interior, como los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono, las partículas de humo, el formaldehído, las sustancias aromáticas policíclicas, el radionúclido radón 222 y sus descendientes(87). El radón, que es un gas químicamente inerte, se acumula en los edificios tras la desintegración radiactiva del radio, que se encuentra de forma natural en el suelo. De esta forma su concentración en el aire de los interiores depende de la cantidad, altamente variable, de radio que haya en el suelo debajo de la estructura (Fig. X).

79. Todavía no se ha cuantificado de modo satisfactorio el riesgo proveniente del radón que se encuentra en el interior de los edificios. La exposición media de las personas al radón y a los descendientes de éste produciría en los Estados Unidos, según un cálculo moderado, un riesgo permanente de muerte debida al cáncer de pulmón de 180 por 100.000, lo que significa cerca de una quinta parte de la incidencia del cáncer de pulmón entre los no fumadores. Entre los fumadores, dicho riesgo se sumaría al que ya tienen de por sí(88). Si se dan altos índices de infiltración de radón o bajos índices de ventilación, pueden producirse niveles peligrosos de descendientes del radón y, por tanto mayores riesgos de cáncer de pulmón. Existen maneras de atenuar dichas concentraciones. Una técnica consiste en sellar el suelo de los sótanos y las paredes para impedir la entrada del radón 222. Otra es la instalación de un ventilador intercambiador de calor. Esta última opción solucionaría también el problema de otros agentes contaminantes del aire. Otra posibilidad sería la ventilación de las cámaras de planta baja(10)(11).

80. El posible problema para la salud derivado del radón y otros importantes contaminantes de los interiores debido a la hermetización de los cerramientos de los edificios no es un problema directamente relacionado con la energía, pero debe tenerse en cuenta cuando se examinan los efectos sobre la salud de las medidas de conservación de la energía. Si la conservación aumenta los riesgos, ese aumento depende en gran medida de la distribución del radio en el suelo, que es geográficamente variable, de las propiedades del suelo y del tipo de construcción, factores sobre los que todavía no se dispone de información suficientemente detallada.

Figura X. El radón en los edificios

Aporte de radón de diversas fuentes en un edificio



Fuente: *Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects*, UNSCEAR 1982.

La contaminación del aire exterior por fuentes estacionarias

81. El uso de combustible constituye la principal fuente de contaminantes comunes del aire: dióxido y monóxido de carbono, partículas, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y ozono. Las emisiones procedentes de la combustión han perjudicado al hombre desde que usó el fuego por vez primera. Los graves casos de contaminación del aire en 1930 en el valle del Mosa (Bélgica), de 1948 en Donora, Pennsylvania y los que se produjeron en Londres en los años cincuenta demostraron claramente los efectos para la salud de la contaminación atmosférica, que son las muertes debidas a enfermedades cardiovasculares y pulmonares. En todos ellos se produjeron grandes concentraciones de dióxido de azufre y de partículas procedentes de la combustión de la hulla grasa. Es imposible determinar los contaminantes concretos que provocaron esos efectos, pero se supone que se debieron seguramente a partículas finas, especialmente de sulfatos. En los años cincuenta y sesenta se descubrió un nuevo tipo de contaminación, la niebla fotoquímica, observada por primera vez en California, caracterizada por contaminantes oxidantes (óxidos de nitrógeno, ozono, peroxiacetilnitratos) producidos por las emisiones de los motores de combustión interna de los automóviles. El mismo tipo de niebla ya se ha observado en otras regiones y países.

82. Los estudios clínicos y con animales han demostrado que las concentraciones de partículas ácidas de sulfato y de ozono a los niveles registrados en los casos mencionados tienen efectos para la salud entre las poblaciones vulnerables. Con algunas excepciones, las concentraciones en el ambiente ya no alcanzan los niveles que se registraron antes de 1970, y los estudios con animales, clínicos y epidemiológicos no demuestran que se pueda producir ninguno de los efectos que aparecen con concentraciones altas en los actuales niveles, que son mucho menores.

83. Las principales fuentes estacionarias de contaminación del aire son las centrales eléctricas, los hornos industriales y las centrales de calefacción que utilizan combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas natural. De todos ellos, el carbón es el que produce la mayor cantidad de emisiones al aire por unidad de energía utilizable. Los contaminantes principales del aire derivados de la quema de los combustibles fósiles son los óxidos de nitrógeno y de azufre, las partículas y los metales en baja concentración. Otros elementos son el monóxido de carbono, los hidrocarburos y las trazas de radionúclidos que se encuentran en el combustible. Una fuente posiblemente importante de contaminación atmosférica, que está poco estudiada, es el gas que se quema en los campos petrolíferos.

84. Las fuentes estacionarias pueden concentrarse en las regiones altamente industrializadas (como la del Ruhr en la República Federal de Alemania, el valle del Ohio, en los Estados Unidos, las Midlands en el Reino Unido, Helwan en Egipto y Sao Paulo en el Brasil), que producen unos niveles permanentes de contaminación atmosférica en toda la zona que, además, pueden agravarse en circunstancias meteorológicas adversas. De forma parecida, las zonas urbanas densamente pobladas son un foco de emisiones provenientes de las centrales eléctricas, de las fábricas y de las calefacciones comerciales o domésticas. Como en el caso anterior, la micrometeorología de las ciudades puede hacer que aumenten las concentraciones de agentes contaminantes.

85. Se dispone de abundantes datos sobre la contaminación atmosférica en las zonas urbanas e industriales de todo el mundo, pero es difícil compararlos porque están recogidos siguiendo diferentes criterios respecto de los emplazamientos y las técnicas de

muestreo, y los procedimientos de análisis son a menudo diferentes. La comparación efectuada en 1984 de los datos recogidos por la OMS y el PNUMA a través del SIMUVIMA a escala limitada durante un período de al menos cinco años (65 emplazamientos en 20 ciudades) (89) indicó que la tendencia predominante en las concentraciones de dióxido de azufre y de partículas en suspensión tendió a disminuir a finales del decenio de 1970. En ese período, se observaron concentraciones más bajas de dióxido de azufre en el 50% de los emplazamientos, así como de partículas en suspensión en el 45%, mientras que cerca del 75% y el 50% de los emplazamientos presentaban, respectivamente, unas concentraciones medias anuales y máximas diarias de ambos contaminantes que estaban en los límites aconsejados por la OMS para la protección de la salud humana o por debajo de éstos. Por supuesto, todavía queda mucho por hacer por lo que respecta a la reducción de la contaminación en muchas ciudades.

86. A veces las instalaciones para la producción de energía, como las grandes centrales, se ubican deliberadamente en zonas apartadas, pero ello constituye una excepción debido en parte a los inconvenientes que representan las pérdidas en el transporte de la energía a los consumidores. Aun sin tener en cuenta su origen, los contaminantes atmosféricos emitidos pueden viajar largas distancias y traspasar los límites regionales y nacionales. Cuando están en el aire, los contaminantes primarios sufren una serie de complejas reacciones químicas y fotoquímicas que producen una serie de contaminantes secundarios del aire dañinos para el medio y que pueden tener efectos sobre la salud debido a que movilizan elementos, como el cadmio, que se encuentran en el suelo en concentraciones bajas(90).

El transporte

87. Los escapes de los vehículos a motor de las ciudades, tanto a gasolina como diesel, emiten una amplia gama de contaminantes. Entre sus productos derivados cabe señalar el ozono, los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, el dióxido de azufre, los aldehídos, las sustancias en forma de partículas y el plomo. Según los cálculos de la EPA(91), las fuentes móviles produjeron en 1977 cerca del 84% del monóxido de carbono, el 80% del plomo, el 40% de los hidrocarburos y el 39% de los óxidos de nitrógeno que se descargaron en la atmósfera en los Estados Unidos. En Europa, la contaminación procedente de los escapes de los vehículos a motor se encuentra en los mismos niveles, con la excepción de los óxidos de nitrógeno, que raramente superan el 20%. En ambos casos, los automóviles son la principal fuente de dichas emisiones. Esos porcentajes son parecidos a los que se han detectado en el Brasil, donde las fuentes móviles producían cerca del 96% del monóxido de carbono, el 83% de los hidrocarburos, el 89% de los óxidos de nitrógeno y el 26% del dióxido de azufre descargados en la atmósfera de Sao Paulo(82). No obstante, en el Brasil esos porcentajes se están reduciendo gracias al programa de utilización de alcohol en los vehículos ligeros. Las concentraciones de plomo en la atmósfera urbana han descendido de 1,6 miligramos por metro cúbico en 1978 a 0,3 en 1983. También ha disminuido, si bien en menor medida, el monóxido de carbono, pero los niveles de oxidantes están aumentando, seguramente como consecuencia de las emisiones de aldehído, que son cinco veces más altas en los escapes de los vehículos que utilizan alcohol como combustible(93).

88. Es difícil cuantificar los efectos reales sobre la salud de las emisiones de los transportes. Las concentraciones pueden depender en gran medida de la meteorología del lugar y de la estructura del tráfico, y la composición de la contaminación del aire puede variar según el país dependiendo de la composición de la flota de automóviles y de las normas de control. Además, todavía no se comprenden bien los efectos para la salud

de una exposición prolongada a muchos de los elementos de las emisiones de los vehículos de motor (por ejemplo, el monóxido de carbono y el ozono). Sin embargo, la historia de la contaminación del aire relacionada con el transporte y los esfuerzos desplegados por los gobiernos para reducirla, son buena prueba de que la sociedad se preocupa por sus efectos. A este respecto, cabe destacar que en la República Federal de Alemania y otros países de Europa central, la preocupación por los efectos que se supone tienen las emisiones de óxido de nitrógeno procedentes de los automóviles sobre la vegetación, especialmente sobre los bosques de coníferas, ha hecho que los gobiernos de dichos países, y más recientemente, la Comisión de las Comunidades Europeas, promovieran la instalación de convertidores catalíticos en los escapes de los coches nuevos para reducir las emisiones. Dado que ello requiere el uso de gasolina sin plomo, también disminuirá la exposición de los seres humanos a dicho metal. Unas medidas análogas se tomaron con anterioridad, por diferentes razones, en los Estados Unidos y en el Japón. En muchos países desarrollados y en desarrollo, es preciso reducir urgentemente las emisiones de los vehículos de transporte mediante el uso de motores de combustión completa o de aparatos eficaces de control de las emisiones.

La producción de energía: la fisión nuclear

89. El funcionamiento de los reactores nucleares produce de modo inevitable la emisión de materia radiactiva al medio ambiente. Estas emisiones producidas durante el funcionamiento se controlan estrictamente y hacen que el hombre reciba unas dosis mínimas, comparadas con las procedentes de la irradiación natural (véase el capítulo I, párrafo 6) (10) (11). Como han demostrado los sucesos recientes, la situación puede ser bastante diferente cuando, debido a un funcionamiento defectuoso de algún elemento de la central, se emiten cantidades no controladas de materia radiactiva.

Fugas de funcionamiento (10) (11)

90. En condiciones normales de funcionamiento, las fugas radiactivas varían según la central. Casi toda la materia radiactiva relacionada con la producción de energía permanece en el mismo reactor o se almacena en instalaciones especiales, pero hay una pequeña parte que se emite durante el funcionamiento normal de toda la central. Algunos de los núclidos liberados son de larga vida y se diseminan por todo el mundo, con lo que entran a formar parte de las dosis de radiación que recibe la población actualmente y, según sea la velocidad de desintegración de los núclidos, seguirá recibiendo en el futuro. En un cálculo aproximado (pues no pueden obtenerse datos exactos), la dosis global media de radiación del conjunto del ciclo del combustible, incluidas las emisiones producidas durante el funcionamiento normal de las centrales, alcanzó en 1980 el nivel de una cienmilésima parte de la dosis media anual de procedencia natural. Mientras que las dosis globales han ido aumentando lentamente desde que se empezó a utilizar la energía nuclear, las provenientes de los distintos reactores, especialmente los de construcción más reciente, han tendido a disminuir debido a las mejoras técnicas en las centrales y a la adopción de medidas de protección contra la radiación cada vez más estrictas.

Fugas accidentales

91. Hasta hace poco se habían registrado dos importantes fugas accidentales. En 1957, el combustible del reactor de Windscale (Reino Unido) se recalentó y se incendió durante tres días liberando cantidades importantes de radionúclidos, especialmente yodo radiactivo. El yodo tiende a concentrarse en la tiroides y cuando es radiactivo,

irradia dicha glándula, con lo que aumenta el riesgo de aparición de diversas anomalías, incluidos los tumores, según la cantidad de yodo radiactivo, y por tanto de la dosis de radiación absorbida por la glándula. La dosis de radiación en la tiroides registrada en adultos de Leeds y Londres era de la mitad y una quinta parte, respectivamente, de la dosis anual de radiación natural recibida por los adultos. Las dosis máximas podrían haber sido cinco veces más altas que la dosis natural en los adultos y 20 veces más altas en los niños(10).

92. En 1979, una avería en el sistema de refrigeración del agua, unida a una serie de errores humanos, dañaron gravemente los elementos del combustible del reactor de Three Mile Island, en los Estados Unidos. Como además se produjo una avería en el sistema de sellado del edificio, se escaparon a la atmósfera importantes cantidades de materia radiactiva que produjeron la irradiación del público en general. La dosis individual entre la población fue, por término medio, menos de una centésima parte de la dosis natural, si bien la dosis máxima se estimó en algo menos de la dosis natural anual(10).

93. Ni en Windscale ni en Three Mile Island se produjeron casos de personas expuestas a dosis cercanas a las que producirían efectos observables a corto plazo.

94. El 26 de abril de 1986 se produjo, en circunstancias que todavía se están investigando, un incendio en uno de los cuatro reactores de Chernobyl, en la RSS de Ucrania, que se prolongó durante varios días. Como consecuencia de ello, se liberaron a la atmósfera importantes cantidades de radionúclidos, en su mayor parte volátiles. Debido al incendio, el penacho radiactivo subió a gran altura, con lo que seguramente se redujo la exposición de la población local, pero los vientos dominantes arrastraron la materia radiactiva a diversas zonas de Europa en diferentes momentos y en cantidades variables. Como consecuencia de la irradiación, en Chernobyl murieron en el acto dos trabajadores, y hubo que hospitalizar a cerca de trescientas personas, de las que murieron más tarde 25. Se inició una evacuación masiva cuando todavía se estaba intentando controlar el incendio. Esta evacuación llegó a afectar a 90.000 personas en un radio de 30 kilómetros en torno a la central. No se dispone todavía de información sobre la exposición que sufrieron.

95. En toda Europa se efectuaron numerosas mediciones de la radiactividad total y de cada radionúclido en el aire, en las precipitaciones, en el agua potable y en los alimentos. Es demasiado pronto para evaluar, aunque sea superficialmente, dichos datos, pero se dispone de un valioso estudio preliminar de carácter general sobre las primeras reformaciones obtenidas que se elaboró a raíz de una reunión de consulta técnica convocada por la Oficina Regional para Europa de la OMS(94). Los pocos detalles del accidente de Chernobyl mencionados hasta aquí proceden de ese informe, pero han sido complementados con las informaciones de los medios de comunicación.

96. A diferencia de los accidentes anteriores que únicamente produjeron una contaminación local, este último ha puesto de relieve que los accidentes nucleares pueden afectar a otras personas además de las que viven en las cercanías de una central nuclear. El accidente hizo que cundiera la alarma mucho más allá de los confines del país donde se produjo. Asimismo, el accidente de Chernobyl ha hecho patente a nivel internacional que es preciso mejorar tanto la seguridad de las centrales nucleares como el intercambio de información sobre los procedimientos de seguridad que se utilizan en éstas, y que deben establecerse sistemas de alerta que permitan advertir inmediatamente a la comunidad internacional de cualquier fuga local de materia radiactiva para que otros países puedan adoptar medidas correctivas de forma racional, oportuna y ordenada.

Reelaboración y eliminación de desechos

97. Aunque la mayoría de los sistemas de transformación de energía generan desechos que precisan una eliminación controlada (por ejemplo, aceite de esquistos usado, cenizas de carbón, bagazo y salmueras geotérmicas), los peligros potenciales del combustible nuclear usado representan el riesgo mayor. En prácticamente todas las zonas donde existe industria nuclear se generan desechos radiactivos en forma líquida, sólida y gaseosa con un amplio espectro de niveles de radiación. La mayoría son desechos de bajo nivel radiactivo que se forman en la minería y en la trituración de minerales. Los materiales más radiactivos proceden del funcionamiento del reactor y de la reelaboración del combustible. Durante la reelaboración, que actualmente se lleva a cabo en tres plantas comerciales, los efluentes descargan radionucleidos sea en un río, como el Ródano, en el caso de la planta Marcoule en Francia, sea en el mar, como en la de La Hague, también en Francia, y en la de Windscale (Sellafield), Reino Unido. De las tres, Marcoule es la menos contaminante y Windscale la más, aun cuando la cantidad de material radiactivo arrojado al mar por la última ha disminuido significativamente en los últimos años(10)(11).

98. Entre los desechos de bajo nivel se encuentran los relaves de trituración de las sustancias radiactivas que quedan en el mineral una vez extraído el uranio. Los montones de relaves no son fuente importante de riesgo para la población. Pero aparte de ellos se usaron en los cimientos de edificios de viviendas, provocando una mayor exposición pública. En estas situaciones se procede a la ventilación y al traslado para mitigar los efectos. Otros desechos de bajo nivel se colocan en barriles de acero y se entierran en lugares autorizados.

99. La manipulación y eliminación de desechos de alto nivel y transuránicos y del combustible usado son motivo de preocupación por sus efectos para la salud y la seguridad. El combustible usado contiene uranio, plutonio y otros nucleidos pesados y productos de fisión acumulados. "Desecho de alto nivel" es la parte restante una vez hecha la reelaboración química. Para disminuir la exposición del público se ha propuesto la creación de depósitos en el fondo del mar y en tierra firme. En los Estados Unidos, Francia, la República Federal de Alemania y Suecia se considera que los depósitos subterráneos profundos en formaciones geológicas secas son la mejor solución a este problema. Con tales depósitos se puede lograr el aislamiento tanto artificial (v.g., cilindros resistentes a la corrosión cerrados herméticamente) como natural (v.g., depósitos enterrados a más de 600 metros de profundidad) durante el tiempo necesario. Esta estrategia reduce los riesgos para la salud pública, pero en cambio los riesgos serán mayores para los trabajadores durante el período de construcción y manipulación del depósito, debido a los peligros propios de la construcción.

Mitigación de los daños a la salud relacionados con la energía

100. La civilización moderna se basa en la fácil disponibilidad de energía y muchos de los logros de la salud en los países menos adelantados se deben a la utilización creciente de energía, por ejemplo, en el bombeo de agua. No obstante, el uso y la producción de energía pueden tener efectos nocivos para el medio ambiente y, directa o indirectamente, para la salud. Tales efectos pueden reducirse mediante la producción y utilización de energía con eficiencia y teniendo debidamente en cuenta las consecuencias que pueda tener en el medio ambiente. En igualdad de condiciones, si con menos energía se consigue el mismo resultado, los efectos adversos disminuyen. El

PNUMA se ha ocupado del estudio de las enormes posibilidades de conservación de energía en los países en desarrollo(95) (96).

101. En los países desarrollados, el crecimiento industrial se ha asociado al aumento de la utilización de energía, pero en el último decenio se ha puesto de manifiesto que gran parte de ese aumento no sólo no era indispensable para el crecimiento económico, sino que se ha demostrado teórica y prácticamente ineficaz. La conservación de la energía se puede conseguir, y de hecho se ha conseguido ya en algunos países, sin que el aumento del rendimiento de energía se haga a costa del crecimiento económico, por ejemplo en la construcción, calefacción y refrigeración de edificios y en el diseño de automóviles. La utilización de energía puede recortarse más aún limitando su uso final, por ejemplo disminuyendo el uso de automóviles haciendo recorridos menos frecuentes y más cortos o sustituyéndolos por el transporte público, y suministrando a los edificios menos refrigeración en verano y menos calefacción en invierno.

102. En los países en desarrollo la situación es distinta. Se utiliza mucha menos energía y, puesto que para mejorar la salud y el bienestar el crecimiento de energía es necesario, hay poco o nada que recortar. Por el contrario, una disminución de su disponibilidad podría tener efectos adversos para la salud.

103. De todas maneras, y debido a la adopción inadecuada de algunas tecnologías procedentes de los países desarrollados y a un mantenimiento inadecuado, los países en desarrollo producen, suministran y utilizan con frecuencia energía con un rendimiento muy bajo, especialmente para el transporte. Y sin embargo, son posibles las mejoras, de las que pueden derivarse ventajas tan importantes como la reducción de la demanda del escaso (a menudo importado) combustible en bruto con la consiguiente disponibilidad de energía para uso final y la disminución de sus efectos en el medio ambiente. Estos beneficios se multiplican a medida que aumenta el consumo de energía. Hay que alentar la utilización eficiente de fuentes de energía nuevas y renovables como la solar, la eólica y las microhidráulicas en lugares donde sea adecuado, económicamente viable e inocuo para el medio ambiente.

104. Los riesgos para la salud debidos a la utilización de biomasa como combustible en lugares cerrados pueden reducirse utilizando más eficazmente el combustible y mejorando el tiro de las chimeneas para eliminar los agentes nocivos. Hay que reemplazar las cocinas de mala combustión por las de leña y carbón vegetal perfeccionadas que se están fabricando últimamente(85). También la energía procedente del estiércol y de los desechos agrícolas puede utilizarse con mayor rendimiento y con menos riesgo para la salud que en la combustión directa si se extrae biogás de los residuos y se devuelven al suelo, como fertilizante, los nutrientes que han quedado en el cieno limpio de microorganismos nocivos.

105. Los países desarrollados reducen la contaminación derivada de los combustibles fósiles instalando costosos equipos para eliminar la contaminación en instalaciones que ya están en funcionamiento. Tal medida no está generalmente al alcance de las posibilidades de los países en desarrollo y muchas veces sería innecesaria puesto que en ellos los grandes sistemas centralizados de energía son menos comunes. No obstante si se tomara una serie de medidas apropiadas, comenzando en el período de planificación, y se adoptaran tecnologías de bajos residuos, se podrían prevenir o mitigar a bajo costo los efectos en el medio de los nuevos centros de producción de energía.

Actividades industriales

106. Inevitablemente toda actividad industrial afecta al medio ambiente, sea por sí misma, sea a través de los productos que crea. El sector industrial, que comprende la minería, la fabricación, la construcción, la electricidad, el agua y el gas, genera buena parte del PIB: un 35% en las economías industriales de mercado, un 37% en los países de renta media-alta, un 36% en las economías de renta media y un 34% en los países de renta baja. En esta última cifra influye mucho el alto porcentaje de China y otro menor, pero aun así importante, de la India, en el Africa subsahariana, por ejemplo, el promedio de PIB procedente de la industria alcanza sólo un 17%(97)*. Hablando en términos generales, la industria genera una cantidad desproporcionada de contaminación: por ejemplo, se le atribuye el 60% de la DBO (demanda bioquímica de oxígeno) (véase el párrafo 111) en los recursos hídricos de los Estados Unidos(98) y produce la casi totalidad de las emisiones de sustancias tóxicas del mundo, incluidos los desechos peligrosos.

107. Los efectos son distintos en cada industria. La extracción y trituración de minerales, además de alterar la superficie de la tierra, producen importantes problemas de contaminación. Tienen una tasa muy elevada de accidentes de trabajo, en su mayoría de carácter físico, como ocurre en la industria de la construcción. La industria textil vierte al aire malos olores, partículas, óxidos de azufre e hidrocarburos; al agua sólidos en suspensión, sales, sulfatos y metales tóxicos; y sobre la tierra los lodos procedentes del tratamiento de efluentes. La industria de la piel descarga sólidos en suspensión, sulfatos y metales tóxicos al agua y produce cienos de cromo que se eliminan como residuos. Las industrias no siderúrgicas, como la del aluminio, son quizás las que más contaminan el aire a nivel local, y arrojan al agua flúor, sólidos e hidrocarburos. Las industrias del hierro y del acero contaminan de forma especialmente grave ya que emiten al aire óxidos de azufre, partículas, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, monóxidos de carbono, sulfuro de hidrógeno y vapores ácidos; al agua sólidos en suspensión, petróleo, metales, ácidos, fenol, sulfuros, sulfatos, amoníaco y cianuros; y como producen escoria, dejan cienos y otros desechos sólidos(93). La industria del amianto se ha cobrado numerosas vidas de trabajadores de las minas, las trituradoras, los astilleros, y otras instalaciones industriales tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, y sigue poniendo en peligro a los trabajadores y a la población en general. Se calcula que desde 1945, sólo en los Estados Unidos se han expuesto al mineral entre 8 y 11 millones de trabajadores(100). La industria del cemento produce una gran contaminación en determinadas zonas lo mismo que las ladrilleras. Pero el modelo de industria se transforma cada vez más. Las industrias tradicionales como las que se han citado disminuyen en los países de la OCDE, debido a la creciente competencia, sobre todo de los países recientemente industrializados: la parte de producción mundial que corresponde a los países de la OCDE ha disminuido del 66% en 1970 al 52% en 1983(99). En su lugar aparecen nuevas industrias que provocan nuevos y distintos problemas de salud. La industria de la microelectrónica puede descargar gases tóxicos al aire y contaminar los suelos y las aguas subterráneas con sustancias químicas tóxicas, entre las cuales se encuentran los disolventes clorados. Las nuevas biotecnologías han despertado temores de nuevos riesgos por la liberación de microorganismos en el medio ambiente(93). Una nota optimista, sin embargo, la constituye la recién aparecida industria para la eliminación de la contaminación: se

* No se dispone de cifras de los países de la Europa del Este que no tienen economías de mercado, con excepción de Hungría donde la contribución era del 37 y el 42% en 1965 y 1983 respectivamente.

estima que en 1980 sólo en la Comunidad Europea proporcionó empleo a 1,5 millones de personas(101).

108. En un informe de estas dimensiones es imposible enumerar todos los efectos en el medio ambiente y sus consecuencias para la salud, producidos por un número tan grande y tan diverso de industrias. No obstante como ilustración de un tema mucho más amplio, destacamos una de ellas: la industria química. Es una industria especialmente importante por muchas razones: en primer lugar, se ha desarrollado rápidamente: en 1950 la producción mundial de sustancias químicas orgánicas fue de 7 millones de toneladas, hacia 1970 había alcanzado los 63 millones, y hoy se acerca a los 250; en segundo lugar es extremadamente variada: se calcula que hay unas 80.000 sustancias químicas orgánicas e inorgánicas comercializadas, más las que aparecen todos los años en el mercado, que se calculan entre 1.000 y 2.000(98). Esto plantea una serie de peligros tanto conocidos como desconocidos. Su diversidad hace posible que diversos problemas que aparecen con la exposición a las sustancias químicas sean comunes a otras industrias (por ejemplo, las de curtidos y tintes y otras innumerables actividades industriales que usan solventes químicos). Esta misma característica es la que dificulta la obtención de información sistemática tales como cifras de consumo de materias primas, estadísticas de producción y venta de cada una de las sustancias químicas o, en los países en desarrollo, datos sobre la importación de tales sustancias, especialmente las tóxicas o peligrosas. En algunos países estas cifras se consideran confidenciales y en otros simplemente no existen. Además, la falta de uniformidad en la terminología usada en la industria y en las legislaciones de los distintos países no favorece el intercambio de información. Finalmente hay que tener presente que sólo una parte, y seguramente no la más importante, de las descargas de sustancias químicas en el medio ambiente se debe a la producción de éstas. Los desechos y desperdicios de productos de consumo, como los domésticos, producen una proporción igual, si no mayor, de ese tipo de contaminación.

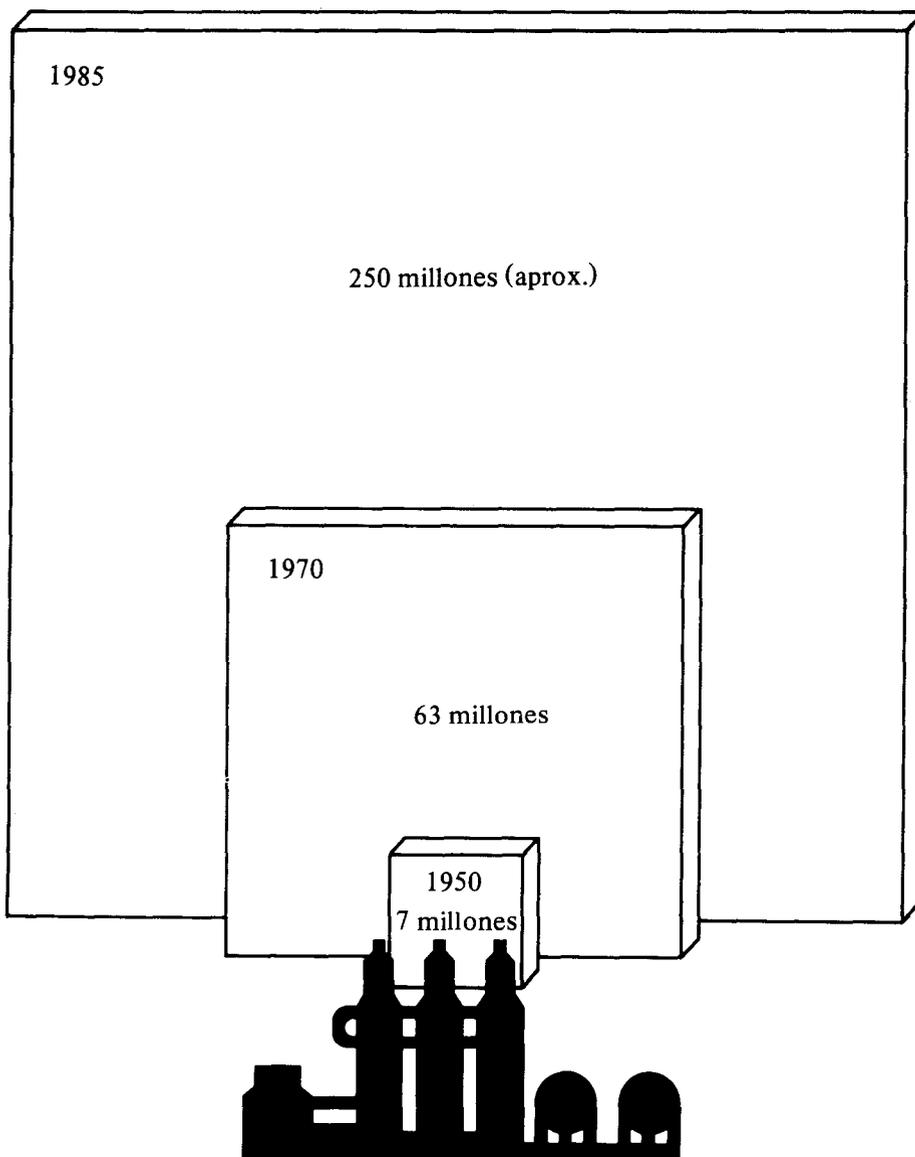
Descarga de funcionamiento

109. Prácticamente todas las actividades industriales de transformación de sustancias químicas comportan descargas en el medio ambiente de sustancias tóxicas o desagradables en distintos grados de intensidad, que contribuyen a la contaminación del aire, del agua e incluso de los alimentos, y a las que, por tanto, está expuesta la población. En términos de cantidades de descargas de contaminantes, la industria química no es ni con mucho la que más contribuye a la contaminación del medio. Por ejemplo, a pesar de la importancia de la producción de sustancias inorgánicas como el ácido sulfúrico y el nítrico por las industrias manufactureras, la cantidad de óxido que liberan es sólo un tanto por ciento mínimo del total de las emisiones antropogénicas. La aportación de la industria química a la contaminación por arsénico, cadmio y plomo es insignificante. Una excepción en la producción de sustancias inorgánicas la constituyen las industrias de producción de sosa cáustica y cloro, que son la fuente antropogénica más importante de contaminación por mercurio, tanto del aire como de las aguas. La tendencia actual a adoptar el procedimiento por ósmosis en el que se prescinde del mercurio, y las mejoras efectuadas en las industrias que siguen usando la antigua tecnología han hecho que disminuyan las emisiones de mercurio.

110. La comparación entre las emisiones de las industrias de sustancias orgánicas es más difícil por la gran variedad de éstas, que a veces son compuestos intermedios entre la materia prima y los productos de consumo y por tanto se descargan únicamente en fábricas de sustancias orgánicas. En general, la contaminación del aire debida al funcionamiento es menos importante que la contaminación del agua. En 1976, las

Figura XI. Producción mundial de sustancias químicas orgánicas

Producción anual en millones de toneladas métricas



industrias químicas de los Estados Unidos de América provocaron sólo un 6% del total de las emisiones de hidrocarburos volátiles(102). De la parte restante, un 33% se debió a los vehículos de motor, y otro 33% al uso industrial y de otro tipo de los solventes. No obstante, la industria se ha comprometido a desarrollar nuevos sistemas de recubrimiento de automóviles que reduzcan sustancialmente la emisión industrial de solventes orgánicos(103), productos últimos de la industria química. Cuando se evalúan los orígenes de la contaminación es importante distinguir entre la producción de una sustancia química, que en sí misma no plantea problemas ambientales, y su utilización, que puede causar perjuicios más importantes.

111. La contaminación del agua por fábricas de sustancias orgánicas e industrias petroquímicas se debe a la gran variedad de mezclas de sustancias complejas, sobre todo orgánicas, entre las que se cuentan subproductos tóxicos. La mayoría de ellas tiene en común la propiedad de que son transformadas en compuestos más simples por la acción de microorganismos que consumen oxígeno y que se encuentran en las aguas y sedimentos naturales. En consecuencia, la carga colectiva de estas sustancias se mide en términos de la cantidad de oxígeno que estos organismos necesitan para, en determinadas condiciones, descomponer los compuestos presentes en las aguas, es decir, de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). La DBO de efluentes procedentes de instalaciones de sustancias químicas orgánicas puede ser alta, pero aún así, resulta reducida si se compara con la DBO de los efluentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales domésticas o de instalaciones industriales como las destilerías de alcohol o las fábricas de papel y pasta. Desde el punto de vista de la salud humana, las descargas en las aguas de determinados productos químicos que pueden tener efectos tóxicos para los seres humanos son más preocupantes que la DBO.

112. Los efluentes que proceden de fábricas de productos inorgánicos, orgánicos y petroquímicos, así como los de otras industrias (por ejemplo, las de curtidos y galvanizados), contienen sustancias tóxicas persistentes que pueden infiltrarse en la tierra arrastradas por las aguas de superficie, contaminar el acuífero y deteriorar las reservas de agua potable por un período de tiempo muy largo. En la ciudad de Milán, por ejemplo, la presencia de cromo y tricloretileno en sus aguas freáticas presenta un problema preocupante. Si las condiciones de fabricación fueran adecuadas, las emisiones serían insignificantes y la exposición se daría más por la utilización de los productos de consumo que por su manufactura. Para que así sea deben adoptarse rigurosas medidas de control que lo garanticen. La eficacia de tales medidas varía de un país a otro y depende de la fuerza con que se impongan, así como del grado de cooperación entre las autoridades responsables de la industria, la salud y el medio ambiente. Aunque algunos procesos de desechos escasos resultan económicos, la mayoría de las medidas de control aumentan los costos de producción. Además, para que se observen se necesita personal especializado, que suele ser escaso. Por lo tanto, a los países pobres les resulta tentador no dar importancia a tales medidas a fin de cosechar los mayores beneficios económicos, sin tener en cuenta las consecuencias que de ello se deriven para el medio ambiente y para la salud. Incluso puede darse el caso de que inviten a las industrias de los países desarrollados a que instalen sus fábricas en los llamados "paraísos de contaminación". Ello puede conllevar el deterioro del medio ambiente y de las condiciones de vida de la población y, además, puede hacer que sea preciso adoptar medidas y métodos de lucha mucho más costosos. En algunos casos esas medidas provocan la pérdida de las inversiones iniciales, ya que debe suspenderse el funcionamiento pues resultaría antieconómico transformarlas para que no fueran nocivas.

La exposición en el medio laboral

113. La emisión de sustancias químicas en el lugar de trabajo representa un riesgo de exposición para los trabajadores, en general por inhalación o por el contacto de la piel con gases, vapores, fluidos, polvos y aerosoles. La ventilación del lugar de trabajo, el filtrado del aire entrante, el uso de sistemas cerrados de producción y la utilización de un equipo de protección personal reducen las posibilidades de exposición. Los planes de vigilancia inadecuados, la negligencia en la aplicación de medidas, el deseo de reducir los costos, la falta de entendimiento y cooperación por parte de los trabajadores (a menudo debidas a una capacitación inadecuada) son factores que van en detrimento de la eficacia de las medidas protectoras, en especial en los países en desarrollo. Además, si en los países de climas cálidos se imponen medidas protectoras propias de zonas templadas, sobre todo el uso de equipo de protección personal, tales medidas pueden convertirse en una carga considerable para el trabajador, que a veces prefiere exponerse a un riesgo desconocido que protegerse frente a éste.

114. En todas las esferas se produce un desfase entre la exposición al riesgo y el reconocimiento de su existencia a partir de observaciones humanas o de datos experimentales lo suficientemente sólidos que justifiquen la adopción de medidas para reducir ese riesgo. El cloruro de vinilo es un buen ejemplo de ello. Fabricado desde 1939 e inicialmente considerado una sustancia química inocua, excepto a concentraciones muy altas, su producción creció vertiginosamente. Hacia el año 1973 alcanzó los 2,5 millones de toneladas en los Estados Unidos. Dado que el proceso de producción está prácticamente automatizado, el número de trabajadores expuestos es relativamente pequeño: en los Estados Unidos no hay, en un momento dado, más de 1.000 personas que trabajen en la fabricación de cloruro de vinilo. Ese número es algo mayor en el caso del cloruro de polivinilo polímero (PVC).

115. A principios de 1974, la exposición al cloruro de polivinilo, que venía produciéndose desde muchos años antes, sobre todo en la fabricación de PVC, fue inequívocamente vinculada a la aparición de una extraña forma de cáncer de hígado en un cierto número de trabajadores de algunas fábricas de los Estados Unidos productoras de esa sustancia química. Inmediatamente se tomaron medidas para reducir a una décima parte las concentraciones de cloruro de vinilo en el lugar de trabajo. Al cabo de un año se promulgó una norma obligatoria según la cual las concentraciones de aire en el lugar de trabajo debían ser 500 veces más bajas que el nivel admisible antes de descubrirse la relación entre la sustancia química y el cáncer de hígado. Otros países se han demorado en seguir el ejemplo. Tal es el caso del Canadá y de las Comunidades Europeas, que no adoptaron esta reglamentación hasta 1978, aunque los fabricantes más importantes tomaron medidas mucho antes por iniciativa propia.

116. Sea cual fuere la rapidez con que se hayan emprendido acciones encaminadas a la adopción de medidas de lucha, la verdad es que han transcurrido miles de años hombre de exposición hasta que se ha sabido que las condiciones de trabajo en la industria del cloruro de polivinilo favorecían la aparición del cáncer. Todavía hoy se dan casos que tienen su origen en una exposición sufrida en el pasado. Esta es una característica general de las industrias químicas. Se las considera seguras (a partir de criterios como el del número de días de trabajo perdidos, de accidentes y de defunciones) hasta que se demuestra lo contrario. La prueba en contra puede llegar al cabo de años de libre exposición. Tales exposiciones involuntarias, las de altas dosis en cortos períodos de tiempo debidas a los accidentes laborales, o las de dosis más bajas a lo largo de períodos de meses y años, son las que han proporcionado el acervo de información sobre los

efectos agudos y a largo plazo que las sustancias químicas producen en el hombre (véase el capítulo I).

Manejo de los desechos

117. La producción de sustancias químicas va unida en general a la de sustancias indeseables que hay que eliminar(104). La industria comienza a darse cuenta de que es importante reducir la producción de éstas últimas utilizando más eficazmente las materias primas, y buscando nuevos usos a las sustancias hasta ahora consideradas sin valor. Gracias a los esfuerzos por reducir el volumen de los desechos líquidos, en algunos casos se ha conseguido la disminución sustancial de la cantidad de residuos que hay que manipular por unidad de peso del producto final y se ha economizado considerablemente en los costos de producción de algunas sustancias químicas caras. La tendencia actual es a disminuir la cantidad de desechos procedentes de la industria. No obstante, los desechos químicos y su eliminación seguirán siendo un problema en el futuro. Muchas pequeñas empresas que carecen de conocimientos, incentivos o recursos para tratar adecuadamente los desechos que producen sus propios productos en pequeñas cantidades, plantean particulares dificultades.

118. El problema tiene dos aspectos. Uno es el legado de un pasado, en el que los desechos, incluso los muy tóxicos se vertían sin mayores precauciones en basureros de terraplén (a veces los mismos que se usaban para las basuras domésticas), en los cursos de agua o en los océanos. Aun hoy en día continúa esta práctica en países con legislaciones indulgentes, fáciles de eludir o inexistentes. Lo que se arroja en aguas interiores o al mar es irrecuperable. Los efectos pueden durar durante mucho tiempo, por ejemplo en el caso de las sustancias tóxicas vertidas en aguas someras que penetran en los sedimentos, de donde se liberan lentamente al cabo de un tiempo con el consiguiente riesgo para todos los seres vivos, incluido el hombre.

119. Las prácticas adoptadas en el pasado para la eliminación de desechos sobre la tierra pueden tener consecuencias especialmente graves. Las filtraciones y la lixiviación de depósitos de desechos no vigilados pueden contaminar el manto acuífero y, a la larga, el agua potable. Otras sustancias tóxicas pueden ser absorbidas por el sistema radicular de las hortalizas que se cultivan en lugares que se ha olvidado sirvieron para evacuar desechos. En los países industrializados quedan numerosos vertederos olvidados y corresponde a las autoridades locales encargadas de la salud y del medio ambiente identificarlas, evaluar el riesgo que suponen para la población y tomar medidas para remediarlo que, en algunos casos, pueden incluir la reubicación.

120. El otro aspecto del problema es el manejo de los desechos y su destino final. Como ocurre con otros aspectos ambientales de la industria química, lo que impide abordar el problema de forma sistemática es la complejidad y diversidad de las mezclas de sustancias químicas que componen los residuos. Estos son distintos no sólo por la materia prima utilizada y por el producto final obtenido, sino también por el procedimiento empleado y el rigor con que se han empleado las técnicas de limitación de desechos. Un problema especial surge con los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos. Esto se produce con harta frecuencia y a gran escala para verter en el mar los residuos producidos en los países sin litoral, o porque en el país de origen no se dispone de instalaciones de tratamiento o eliminación. A veces el movimiento transfronterizo se hace para aprovechar un resquicio en la legislación de un determinado país. La observancia de las legislaciones nacionales sobre el tratamiento y la eliminación de desechos puede ser muy onerosa y no es difícil imaginar el atractivo económico que

presenta la posibilidad de transportar los desechos, aun a pesar del costo, a otros países cuya legislación en la materia es menos estricta o inexistente.

121. Independientemente de la naturaleza de los desechos, ciertos principios generales de eliminación racional son cada vez más habituales. Esos principios se plasman en las legislaciones nacionales y son objeto de debate en los foros internacionales para lograr que los criterios adoptados en los distintos países sean lo más coherentes entre sí(105).

122. Las legislaciones nacionales han sido las principales fuerzas impulsoras de las mejoras en la eliminación de desechos. Algunas leyes nacionales, por lo menos en los países desarrollados, obligan a declarar la clase de desecho y a notificar todas las etapas del ciclo vital del desecho y su paradero, y debe solicitarse autorización para almacenar, manipular y eliminar desechos, así como para las correspondientes actividades de transporte. Las disposiciones jurídicas son parte de un programa planificado globalmente que, partiendo de estimaciones de la producción futura de desechos, sirven para determinar la mejor forma de distribuirlos en las instalaciones de tratamiento como las incineradoras que a menudo se encuentran en la propia fábrica, y de verterlos en lugares de eliminación ubicados en tierra firme o en el mar.

123. En el plano internacional, un Grupo de Trabajo *ad hoc* de expertos sobre gestión ambientalmente racional de desechos peligrosos, convocado por el PNUMA adoptó las Directrices de El Cairo sobre esta materia(106). Las directrices, que serán examinadas, y posiblemente adoptadas, por el Consejo de Administración del PNUMA en 1987, están destinadas a los gobiernos con miras a prestarles ayuda para formular políticas pertinentes. En las directrices se trata del manejo de desechos peligrosos (pero no los radiactivos) desde el momento en que se generan hasta su eliminación final, incluido el problema del transporte internacional.

124. Otros órganos de las Naciones Unidas -como la CEPE, la OMI y la OMS- se han interesado en los distintos aspectos de la eliminación de desechos. El Consejo de las Comunidades Europeas aprobó una directiva sobre la supervisión y el control dentro de los países de la Comunidad del transporte transfronterizo de desechos peligrosos(107), y el Consejo de la OCDE ha adoptado una resolución sobre cooperación internacional relativa a los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos(108).

Accidentes

125. En los últimos 12 años se han producido tres accidentes importantes en fábricas de sustancias químicas. En 1974, 28 trabajadores murieron y 36 resultaron heridos a raíz de una explosión en una planta de sustancias químicas en Flixborough (Reino Unido). En 1976 en Seveso (Italia), debido a una descarga accidental de dioxina en la atmósfera, hubo que evacuar temporalmente a 700 personas, dismantelar una serie de viviendas y remover la capa superficial del suelo en una zona de más de 100 hectáreas. No hubo víctimas humanas atribuidas a la exposición, pero 191 niños sufrieron una enfermedad desfigurante de la piel (acné clórico). Inmediatamente después del accidente y más adelante se llevaron a cabo encuestas epidemiológicas muy precisas que no revelaron efectos patológicos inmediatos o a corto plazo ni en la población ni en los empleados encargados de las operaciones de limpieza, pero la evolución de tales efectos a largo plazo no se conocerá hasta que se complete una nueva encuesta, posiblemente en 1997. En 1984, en Bhopal (India), se produjo el peor accidente químico de la historia. Una descarga de isocianato de metilo (producto intermedio extremadamente tóxico usado en la preparación de cierto insecticida) en la atmósfera causó por lo menos 1.400

muerdos(109) y decenas (o quizás cientos) de miles de heridos, entre ellos personas que vivían en las cercanías de la fábrica que sufrieron lesiones oculares y fibrosis pulmonar, y alteró totalmente la estructura social de la ciudad.

126. Es mucho lo que esos sucesos nos enseñan. En primer lugar, se ha puesto de manifiesto un hecho que a menudo se olvida y que puede aplicarse a todas las industrias potencialmente peligrosas: que su historial de seguridad hasta un cierto momento no es garantía de que no se vayan a producir accidentes en el futuro. Otra lección general que se deriva de los casos de Seveso y Bhopal es que es imprudente, y puede tener trágicas consecuencias, ubicar fábricas de sustancias nocivas en zonas populosas, o permitir que la población se instale en los alrededores. Otras consideraciones mucho más técnicas podrían hacerse en relación con los tres accidentes: sobre la eficacia de los sistemas de vigilancia y control, la idoneidad de la capacitación de los trabajadores, los planes de emergencia tanto en el interior como en el exterior de la fábrica y la conveniencia de almacenar por razones económicas, pero innecesariamente mucho más material tóxico del que se necesita para el funcionamiento diario.

127. Estas lecciones se están asimilando todavía en los planos nacional e internacional(109). Seis años después del accidente de Seveso, el Consejo de las Comunidades Europeas adoptó una directiva en la que se establecían los elementos básicos de un plan completo de prevención y lucha contra los riesgos accidentales(110). El PNUMA ha preparado directrices para el control de riesgos y prevención de accidentes en la industria química(111). La OIT está actualmente elaborando métodos de prevención de los riesgos industriales más importantes. El Código de conducta sobre la distribución y la utilización de plaguicidas (véase el párrafo 42) contiene también disposiciones para la prevención de accidentes industriales relacionados con la preparación y formulación de los plaguicidas. Finalmente, el Programa Internacional de Protección frente a los Productos Químicos del PNUMA, la OMS y la OIT participa cada vez más en problemas de situaciones de urgencia, y organiza cursos de formación para mejorar la seguridad de las operaciones con sustancias químicas, especialmente en los países en desarrollo.

Suministro de viviendas, alojamientos y servicios afines

128. El continuo crecimiento demográfico mundial exige que la acción combinada de la iniciativa privada e individual, y la pública o gubernamental aseguren la atención de las necesidades básicas de higiene del medio.

129. Cuando el aumento de población se produce en zonas rurales o en comunidades pequeñas donde la densidad general es relativamente baja, los problemas ambientales pueden ser menos graves. Lo que ofrece nuevas oportunidades de transmisión de enfermedades es el hacinamiento sin un plan previsto en las aglomeraciones.

130. Este proceso de hacinamiento creciente es rápido y, en algunas regiones, acelerado. Es posible crear un medio saludable en las grandes ciudades. Para ello se conoce y se dispone de la ciencia médica y la tecnología necesarias. Pero la aplicación de estos conocimientos a la creación de las condiciones ambientales higiénicas en las grandes urbes es costoso y en los últimos decenios únicamente se ha conseguido en muchas ciudades del mundo desarrollado. Existen todavía ciudades, en la región del Mediterráneo por ejemplo, donde las condiciones urbanas de saneamiento ambiental son deficientes a pesar del nivel de desarrollo alcanzado.

131. Hace 40 años, al final de la Segunda Guerra Mundial, en lo que se consideraba una visión del mundo común y correcta, las economías industriales de Europa y América del Norte se organizaban en ciudades, y la mayoría de las economías agrícolas y productoras de materias primas de las colonias y los países nacidos de las antiguas colonias de África, Asia y América Latina, se organizaban en aldeas, asentamientos dispersos de chozas de barro o pueblos pequeños. Incluso las ciudades importantes no eran más que centros administrativos y comerciales con poca población. Hoy sucede casi lo contrario. Las ciudades crecen rápidamente en los países en desarrollo, mientras que en los desarrollados muchas viejas ciudades pierden habitantes, otras más se trasladan a pequeñas o a lejanas comunidades satélites (Fig. XII).

132. En 1986 un gran interrogante se cierne sobre el porvenir del medio en el que la mayoría de la población mundial vivirá en un futuro cercano. Este medio, en gran medida hecho por el hombre y controlado por él, deberá proporcionar a sus habitantes vidas sanas, productivas y satisfactorias. Pero a menos que las tendencias actuales se inviertan o se modifiquen de forma sustancial, existe el peligro de que se transformen, al menos en parte, en caóticas concentraciones de pobreza y enfermedad.

133. En las pautas y tendencias que actualmente se observan hay tantos signos positivos como negativos. En la situación de los asentamientos humanos en 1986 se vislumbra una cierta esperanza de conseguir un medio ambiente saludable pero hay también problemas graves y amenazadores que reclaman atención urgente y que deberán abordarse con decisión y energía para que no adquieran proporciones desastrosas.

134. Los problemas son mucho más graves en los países en desarrollo, pero no se limitan a ellos. En los países desarrollados la posible crisis del medio ambiente representa una amenaza para los altos niveles de salud de que en general goza la población. De estos problemas se tratará en primer lugar a continuación:

El medio ambiente urbano en los países desarrollados y sus problemas de salud

135. Los problemas que están apareciendo en las ciudades de Europa, América del Norte y otras zonas desarrolladas se deben, en parte, al gran éxito obtenido en la lucha contra muchas de las enfermedades infecciosas tradicionales. Las ciudades industriales del siglo XIX eran lugares muy insalubres. El tifus, el cólera y la gripe constituían las principales causas de morbilidad y mortalidad. La expansión de las ciudades se debía a la inmigración y no al crecimiento natural(112).

136. Al planificar la ciudad no se había contado con el saneamiento. El agua estaba contaminada por las aguas residuales, las condiciones de hacinamiento y superpoblación fomentaban la transmisión de enfermedades y muchas veces el aire estaba saturado de humo y de polvo. En aquellas ciudades moría más gente de la que nacía.

137. Hoy en día el agua es sometida a tratamiento y está libre de contaminación bacteriológica. Gracias a la reglamentación sobre la contaminación del aire y los efectos de la lucha contra el humo, la atmósfera está más limpia. Las condiciones de vida han mejorado y las viviendas están menos atestadas y mejor ventiladas.

138. Como resultado de todo ello, las principales causas de defunción tradicionales han variado de forma impresionante. Ahora esas causas son, en primer lugar, las

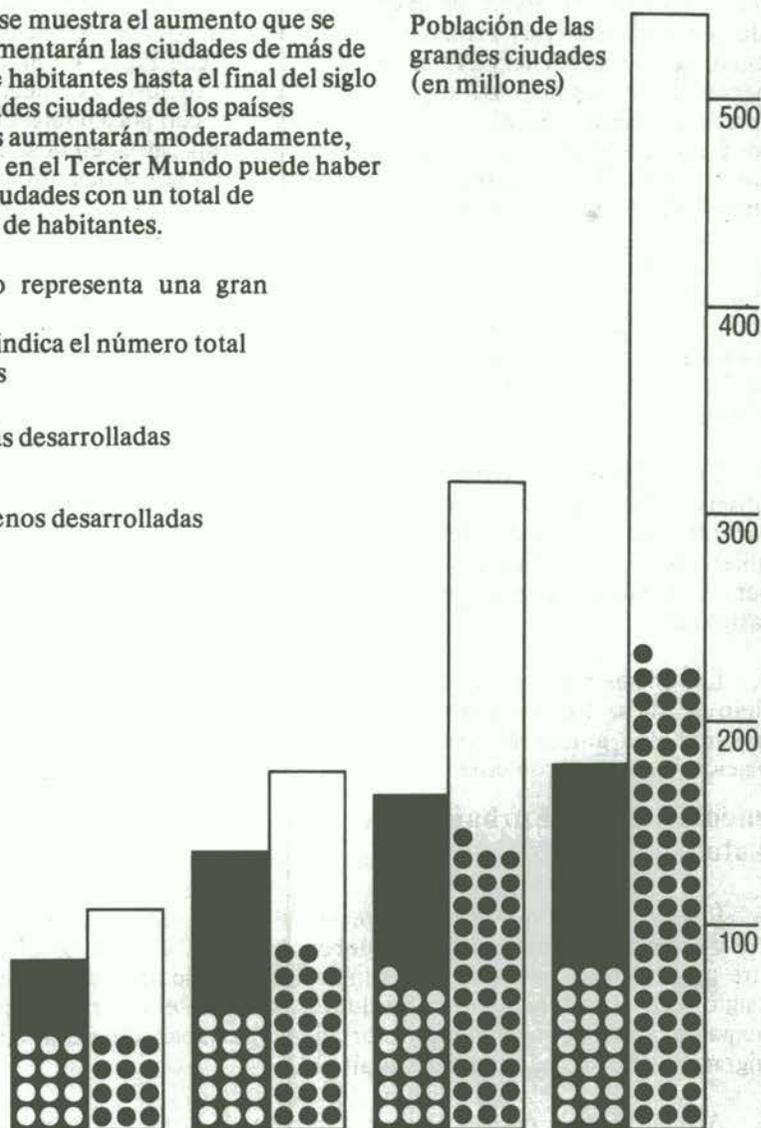
Figura XII. Crecimiento de las grandes ciudades

En el gráfico se muestra el aumento que se prevé experimentarán las ciudades de más de 4 millones de habitantes hasta el final del siglo XX. Las grandes ciudades de los países desarrollados aumentarán moderadamente, mientras que en el Tercer Mundo puede haber 60 grandes ciudades con un total de 540 millones de habitantes.

Población de las grandes ciudades (en millones)

Cada círculo representa una gran ciudad.
La columna indica el número total de habitantes

- ◻ Regiones más desarrolladas
- ◼ Regiones menos desarrolladas



Años	1970		1980		1990		2000	
Ciudades	12	12	15	23	19	37	21	61
No. total de habitantes (en millones)	83	108	135	176	164	315	179	540

Fuente: Harrison, P., Rowley, J., *Human numbers human needs*, IPPF, 1984.

enfermedades cardiovasculares (enfermedades del corazón y del sistema circulatorio) seguidas de los neoplasmas malignos (todos los tipos de cáncer). Las enfermedades bronquiales y pulmonares son todavía importantes, pero las principales enfermedades infecciosas pertenecen en buena parte al pasado. Ello se debe sobre todo al desarrollo económico, que ha hecho posible el mejoramiento de las condiciones ambientales.

139. Los accidentes representan menos del 5% de todas las defunciones, pero en cambio son la principal causa de defunción entre los jóvenes en edades comprendidas entre los 15 y los 25 años.

140. Las “nuevas” enfermedades, las cardiopatías y el cáncer, no pueden combatirse con los mismos métodos de lucha que las enfermedades infecciosas, y al mismo tiempo su tratamiento es extremadamente costoso, requieren equipo médico caro, personal médico y de laboratorio altamente especializado y, a veces, largos períodos de hospitalización. Como la población envejece, una gran proporción de personas está expuesta a estas “nuevas” enfermedades y los gastos de tratamiento aumentan.

141. La situación de crisis sanitaria de los países industriales desarrollados se debe más a un problema de gastos de tratamiento que a cualquier otra razón. En consecuencia, se han desarrollado nuevos planteamientos que dan prioridad a la prevención sobre la curación, y que tienden a controlar y a eliminar los factores de riesgo causantes de enfermedades, lo cual está en relación directa con el medio de los asentamientos humanos y los estilos de vida que la población adopta en ellos.

142. Se considera que entre los factores de riesgo figuran todos aquellos elementos que contribuyen al estrés de la vida en las ciudades, como son el ruido, la contaminación, el “ajetreo” de la vida cotidiana, las aglomeraciones y las conductas de reacción al medio urbano, como el exceso de alimentación, la obesidad, la falta de ejercicio, el hábito de fumar, el alcoholismo y así sucesivamente. A estas características ambientales y del comportamiento se unen el aumento de la violencia, ya que los delitos callejeros y el vandalismo corren parejos con una incidencia creciente de la violencia en la familia, como los malos tratos de que son víctimas las esposas y los hijos, las violaciones, los asesinatos y los suicidios. La medida en que estas patologías sociales pueden vincularse a unas condiciones ambientales deficientes es tema de debate para los expertos y admite varias interpretaciones, algunas de ellas muy distintas. Los problemas en el interior de las ciudades de los países desarrollados se complican y se exacerban a menudo por conflictos étnicos causados por la hostilidad entre las poblaciones ya establecidas y los grupos de inmigrantes procedentes de distintos medios culturales y religiosos.

143. Los problemas de las “nuevas” enfermedades y el deterioro social y ambiental del interior de las ciudades comienza a ser reconocido como tal. Puede observarse una tendencia social a reducir el consumo de tabaco y alcohol, y también a aumentar el ejercicio físico además de mejorar la dieta alimentaria. Al mismo tiempo, se toman medidas para reducir las sustancias químicas tóxicas en los alimentos, el agua y el aire. Estos ejemplos son reconfortantes. Pero, si bien hasta ahora no se han producido más que mejoras muy modestas en las condiciones sociales ambientales de las ciudades, se ha reconocido la existencia del problema y se están elaborando políticas para resolverlo. Por el momento esas políticas son todavía de difícil aplicación debido a las altas tasas de desempleo, sobre todo entre los jóvenes.

Problemas de higiene del medio que plantea el rápido crecimiento de las ciudades en los países en desarrollo

144. Los problemas de higiene del medio que plantea el rápido crecimiento de las ciudades en los países en desarrollo tienen una explicación muy clara: en muchas ciudades la economía industrial urbana no crece con la suficiente rapidez como para proporcionar empleo a sus habitantes, ni se crea la suficiente riqueza como para permitir el abastecimiento de agua, alcantarillado, transporte, vivienda y otros servicios necesarios de infraestructura urbana. Puesto que es cada vez mayor el número de personas que se desplaza a las ciudades, donde la tasa de natalidad sigue siendo alta, la población crece de tal modo que no es posible abastecerla adecuadamente con los recursos existentes. En consecuencia, las condiciones se deterioran y cada vez hay más habitantes en viviendas ocupadas ilegalmente o en la calle, que ganan apenas para sobrevivir en las economías sumergidas callejeras, o que viven de la mendicidad, de la busca en las basuras y de delitos menores(97).

145. En estas circunstancias las condiciones sanitarias son malas y, en general, van empeorando progresivamente. En muchas ciudades quedan todavía pequeñas islas donde existen niveles adecuados de vivienda, medio ambiente y salud, pero el panorama general urbano presenta una proporción cada vez mayor de población expuesta a enfermedades relacionadas con el medio y que tienen poco o ningún acceso a la atención primaria de salud.

146. Si las condiciones de vida son tan malas en las ciudades ¿por qué la población sigue afluyendo a ellas? La respuesta está en las condiciones de las zonas agrícolas del interior. Aun cuando estas condiciones varían en las distintas regiones del mundo, la pobreza y la desesperación de los pobres de las zonas rurales es a menudo de tal envergadura que no se ve en el horizonte la más mínima posibilidad de mejora. En la ciudad puede darse alguna oportunidad y, por miserable que sea, siempre es algo más de lo que puede encontrarse en las zonas rurales(113). Además, la política gubernamental muchas veces parece estar concebida en favor de las ciudades. Se invierte menos en la agricultura que en el sector industrial y, por si fuera poco, se conceden subvenciones para mantener a bajo precio los alimentos, como el pan y el arroz, y los productos básicos (a menudo importados) para beneficio de los habitantes de las ciudades (Fig. XIII) (114).

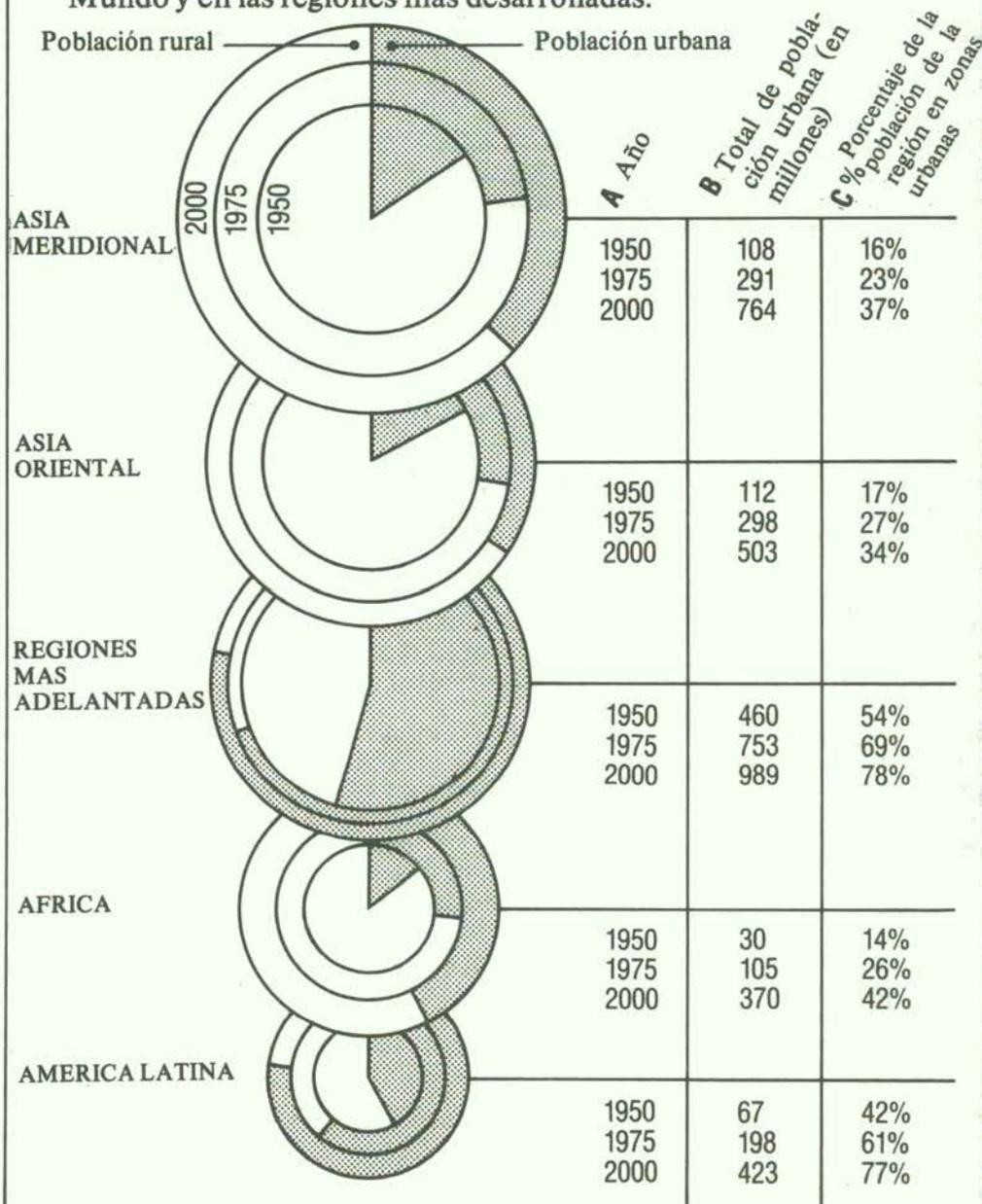
147. Tampoco hay fondos públicos para costear servicios sociales como la educación y la atención de la salud ni un sistema de seguridad social a cargo del gobierno, todo lo cual fomenta la persistencia de actitudes y estilos de vida "rurales" en las ciudades, tales como la propensión a tener muchos hijos para contar con una cierta seguridad social en la vejez, y asegurarse de que alguno de los hijos sobrevivirá a los peligrosos años de la infancia.

148. También es cierto que, a pesar de estas condiciones, los niveles de salud y la expectativa de vida son en general mejores en las ciudades que en las zonas rurales, y que la tasa de fecundidad es más baja. Pero la comparación con las zonas rurales quizás no sea muy válida, ya que en ellas la "calidad de la vida" es, en algunos aspectos, superior a la de las ciudades, por ejemplo, no es tan frecuente la aglomeración y la exposición a las tensiones de la vida urbana.

149. Sería muy útil comparar las condiciones de la vida urbana con los niveles que deben alcanzarse para que las ciudades cumplan una función directiva en el desarrollo

Figura XIII. La fuerza de atracción de las ciudades

En el gráfico se representa el ritmo de urbanización (y el aumento de la población urbana) en el Tercer Mundo y en las regiones más desarrolladas.



Fuente: Harrison, P., Rowley, J., *Human numbers human needs*, IPPF, 1984.

económico de un país. Una población sana, instruida y cualificada, con un bajo índice de natalidad y defunción, es un componente importante, y probablemente indispensable, del éxito del desarrollo. Por lo pronto, y mientras las condiciones ambientales urbanas no mejoren, será imposible alcanzar un patrón de crecimiento vigoroso y próspero(112). En vista de ello, se está prestando atención, (y habrá que intensificarla) a cinco sectores del medio urbano, que necesitan de un mejor ordenamiento para conseguir mejores niveles de salud y, por consiguiente, de desarrollo.

Situación y disposición

150. La situación topográfica de las ciudades y la ubicación de los edificios son importantes para determinar la vulnerabilidad de la población y sus pertenencias a los fenómenos de la naturaleza. Las inundaciones, los corrimientos de tierra, los aludes de fango, los terremotos, las erupciones volcánicas y las avalanchas son fuentes cada vez más importantes de destrucción material y pérdidas de vidas.

151. Los desastres naturales siguen cobrándose cada año un alto tributo en número de víctimas en todo el mundo (10.000 muertos en 1982, 5.000 en 1983 y 7.000 en 1984; y 9,6 millones, 0,7 millones y 1,8 millones de personas sin hogar en los mismos años), en gran parte debidas a traumatismos físicos(115). Tanto el número de desastres como el de víctimas son más altos en los países más pobres. Los desastres vienen casi siempre acompañados de malnutrición y de enfermedades infecciosas producidas por la desorganización de los servicios esenciales (el suministro de agua y de alimentos y la sanidad) y por las precarias condiciones de vida, el hacinamiento y el abandono en que se encuentran los supervivientes durante un tiempo. Además, los costos económicos de los desastres son a veces de tal envergadura que afectan al desarrollo. Se calcula que el costo de los trabajos de reparación de los daños causados por el terremoto que sufrió Guatemala en 1976 ascenderá a la mitad de su PNB(116). Efectos de tal magnitud no pueden sino tener consecuencias significativas en la prestación de servicios de salud, y saneamiento y, en consecuencia, en la propia salud.

152. Por definición, el hombre es incapaz de controlar los desastres naturales. Es más, se pueden citar algunos casos en los que hay un gran componente de intervención humana. Un ejemplo típico son las inundaciones y los corrimientos de tierra que se han producido porque las aguas de escorrentía de las lluvias no han quedado retenidas en los terrenos en declive, desprovistos de vegetación debido a la tala de los árboles y al pastoreo excesivo, a veces en la parte superior de las cuencas. En cambio, los terremotos difícilmente pueden ser atribuidos a actividades humanas (si se exceptúan los temblores de tierra que se producen en las proximidades de grandes embalses). No obstante, puede reducirse significativamente el número de víctimas mediante el uso sistemático de técnicas antisísmicas adecuadas en la construcción de edificios. Si se dispone de los recursos financieros necesarios, los costos de construcción adicionales que tales técnicas representan se pueden compensar perfectamente, en términos estrictamente monetarios, limitando la capacidad destructora del desastre. Las tormentas tropicales son otro tipo de desastres naturales del medio ambiente que se cobran un alto tributo en vidas humanas. También en este caso el empleo de técnicas apropiadas de construcción, la planificación del emplazamiento de los asentamientos humanos en zonas idóneas y, lo que es más importante todavía, la existencia, fiabilidad, oportunidad y aceptabilidad de los sistemas de alerta anticipada, contribuirán en gran medida a mitigar los efectos del desastre.

153. Cada vez se presta más atención a estos problemas (por ejemplo, en el caso de la UNDR0), y ya se dispone de directrices para los planificadores y para los encargados del

ordenamiento urbano. Lamentablemente las ciudades crecen con tal rapidez, y a menudo en tal desorden, que cada vez aumenta más la población que vive en zonas peligrosas. Por lo general, aunque no siempre, son los indigentes de la población de más bajos ingresos y los asentamientos espontáneos o ilegales quienes ocupan los lugares menos seguros para el desarrollo urbano.

154. La ubicación de viviendas densamente pobladas muy cerca de fábricas o centrales de energía puede también crear problemas de salud. Por su proximidad a las instalaciones la población está expuesta a descargas habituales o accidentales de sustancias tóxicas, a explosiones y a los riesgos de la radiactividad. Unos pocos sucesos dramáticos con un alto número de víctimas han hecho que se prestara atención a este problema de la higiene del medio. Sin embargo, a largo plazo probablemente sean más importantes las exposiciones prolongadas a las emisiones habituales de contaminantes en la atmósfera y en las masas de agua.

155. Otro aspecto del trazado urbano es la congestión y la disposición de los asentamientos espontáneos o no planificados. A menudo carecen de sistemas de desagüe, lo que favorece los criaderos de mosquitos y otros vectores de enfermedades. La estrechez de los caminos entre las viviendas que hace imposible el tráfico rodado, los hace impracticables a los vehículos de los servicios públicos y de socorro (bomberos, ambulancias, policía, limpieza) y por tanto los residentes no se beneficiarán de ellos y permanecerán en condiciones insalubres. La acumulación de desechos domésticos sólidos aumenta el riesgo de incendio y fomenta la proliferación de los insectos y de vectores de enfermedades.

El edificio

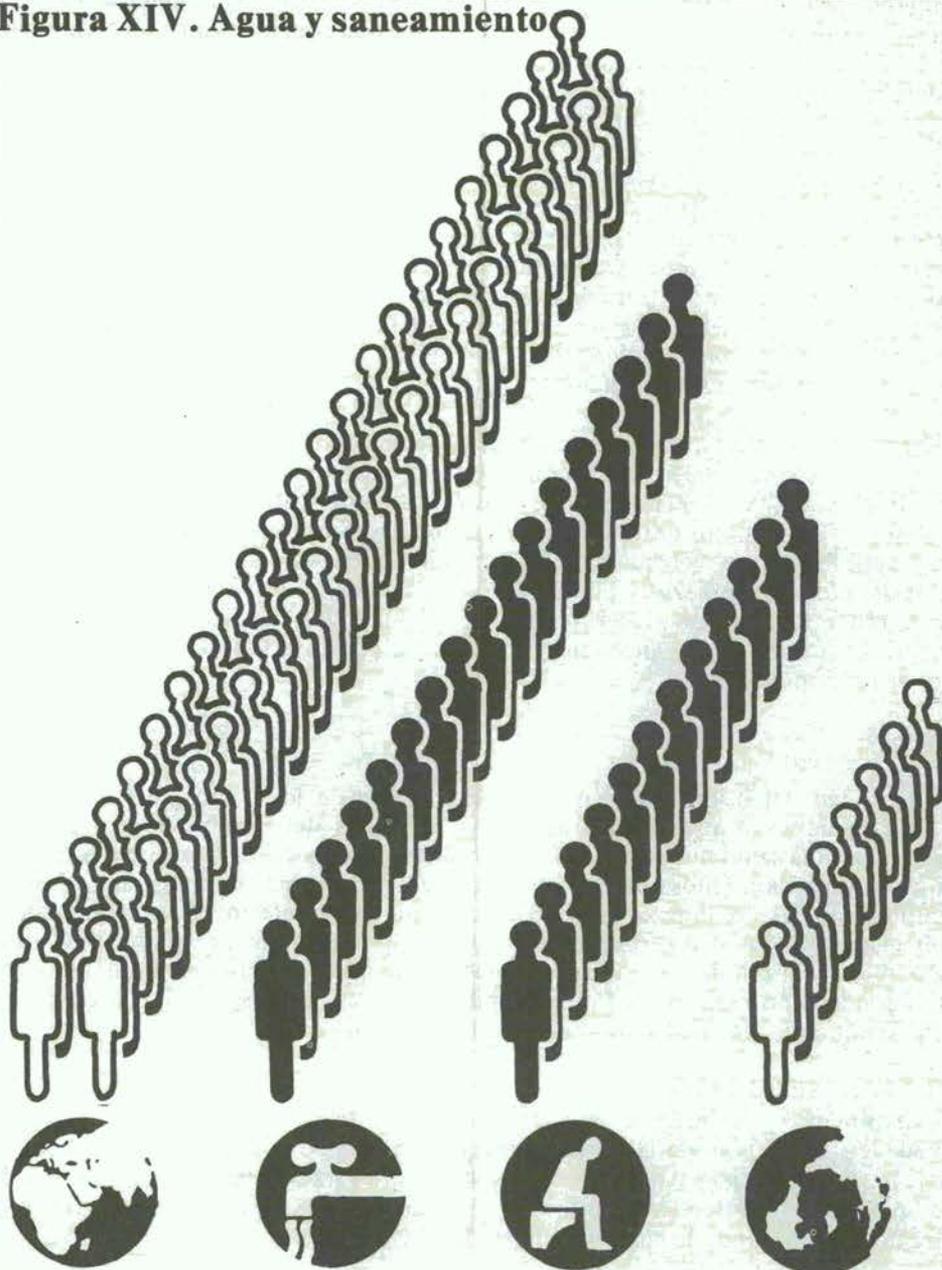
156. La calidad del diseño así como la construcción de los muros, los techos, los suelos, las ventanas y otras aperturas de las viviendas del hombre tienen siempre repercusiones en la salud humana. Un factor importante es la calidad del aire interior. En los edificios con aislamientos que impiden la entrada del frío y la humedad del exterior, la contaminación del aire interior propicia el aumento de las enfermedades bronquiales y otras infecciones de las vías respiratorias, situación que es todavía peor en condiciones de hacinamiento y donde se utilizan estufas y hornillos abiertos para calefacción y cocina, o donde la proximidad de fumadores expone a los no fumadores, especialmente a los niños pequeños a la inhalación pasiva del humo del tabaco.

157. La mala calidad de la construcción de viviendas aumenta la vulnerabilidad a los riesgos naturales y permite la penetración del ruido y de insectos vectores de enfermedades. En el caso de la tripanosomiasis humana de América, (enfermedad de Chagas), los techos de paja y barro de las construcciones tradicionales son un lugar ideal para los nidos de los insectos vectores de la enfermedad. Se estima que hay en toda América unos 24 millones de personas infectadas(117).

Instalaciones y servicios de saneamiento y actividades afines (Fig. XIV)

158. En muchas ciudades de los países en desarrollo, las instalaciones de abastecimiento de agua por tubería no han aumentado al mismo ritmo que la población. Ese tipo de abastecimiento requiere que las casas dispongan de sistemas apropiados de vertido de aguas, que por lo general no existen. En consecuencia, todo el asentamiento depende de una fuente pública en la que se obtiene el agua que luego se almacena en cada vivienda. La contaminación se suele producir durante el almacenamiento, pero se

Figura XIV. Agua y saneamiento



Población del mundo
4.508 millones de
habitantes

de los cuales
1.700 millones
no tienen
agua potable

y 1.200 millones
no tienen
servicios de
saneamiento

Población de Europa y
EE.UU.: 735 millones
de habitantes (base
de comparación)

Fuente: *El estado del medio ambiente 1984*, PNUMA, 1984.

podría evitar utilizando recipientes adecuados(118), (119). Hay todavía muchas aglomeraciones que tienen un sistema de eliminación de excrementos (por ejemplo, sentinas), que no pueden satisfacer las necesidades de las zonas densamente pobladas.

159. La falta de agua abundante para lavado y limpieza y la falta de medios de saneamiento son causa de infección y reinfección en el ciclo de contaminación oral-fecal. La incidencia de las enfermedades diarreicas es alta en los asentamientos desorganizados y en los de ocupantes ilegales, y a veces es la principal causa de defunción, sobre todo entre los lactantes y los niños pequeños. Según un estudio, la incidencia de las enfermedades diarreicas es cinco veces más alta en los asentamientos cuyas viviendas carecen de agua corriente(119).

160. Se han iniciado diversas actividades para mejorar el abastecimiento de agua potable, promovidas por el Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental (1981-1990) y, según el informe elaborado a mediados del Decenio, los resultados son lentos y modestos(13).

Densidad de habitantes

161. El carácter de los asentamientos humanos en expansión en los países en desarrollo así como de las zonas de "casco urbano" en las sociedades industriales maduras es tal que muchas veces la población vive hacinada en edificios de alta densidad. No hay duda de que la alta densidad favorece la propagación de enfermedades infecciosas, como la tuberculosis pulmonar y otras afecciones bronquiales. Algunos afirman también que la falta de intimidad que se sufre en esas condiciones provoca estrés, insomnio e irritabilidad y que de ello se derivan distintas formas de patologías psicosociales. Sin embargo no todo el mundo está de acuerdo con este último punto, ya que se ha demostrado que existe una gran diversidad cultural en la tolerancia al hacinamiento y que donde la densidad es más alta entran en juego los comportamientos de adaptación social.

Reasentamientos

162. Los reasentamientos de poblaciones procedentes de vastas zonas han sido una característica especialmente dramática de la sequía de Africa y de las guerras y luchas internas en varios países. En los últimos decenios, a una escala menor pero también muy extendida, se han producido reasentamientos debido al aprovechamiento de los recursos de la tierra y del agua, ya sea como apoyo del aprovechamiento del recurso, que ha actuado como polo de atracción de mano de obra de otras zonas, ya como resultado directo de las obras del proyecto, por ejemplo el desplazamiento de poblaciones de zonas que han sido inundadas para construir una presa.

163. Cuando los reasentamientos han sido planificados apresuradamente y con escasos recursos, tienen inevitablemente las mismas consecuencias descritas anteriormente en relación con los barrios de ocupantes ilegales en los cinturones urbanos. Al igual que éstos, raramente atraen la atención de las autoridades nacionales, que a veces ni siquiera reconocen oficialmente su existencia. La planificación de los reasentamientos debe ser parte integrante de los proyectos de desarrollo, para asegurar el suministro de viviendas adecuadas, instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento, así como servicios de salud pública, y evitar que se conviertan en centros de mala salud y con el tiempo en focos de propagación de graves enfermedades al resto de la población.

La necesidad del crecimiento económico y de la asignación más amplia de los recursos financieros

164. En los próximos decenios, el continuo crecimiento demográfico en la mayoría de los países en desarrollo y la creciente concentración de población en las capitales y ciudades más grandes requerirá un aumento de las inversiones en vivienda, infraestructura urbana y servicios de atención de la salud. Los ministerios de vivienda y otras instituciones gubernamentales que han de hacer frente a los problemas del desarrollo tendrán que ampliar considerablemente su capacidad.

165. Existen dos condiciones esenciales, sin las cuales no será posible recobrar en cierta medida el control público sobre la caótica y deteriorada situación de los asentamientos humanos. Y esto vale tanto para los países en desarrollo como para los desarrollados. Las razones, sin embargo, son completamente diferentes y la magnitud de las necesidades y de la gravedad de los problemas es mucho mayor en los países en desarrollo.

166. La primera condición es el crecimiento económico y el desarrollo, con el fin de que se cree la riqueza necesaria, en el plano individual y en el familiar (para que la población gaste en mejorar su propio medio), y en los planos público o gubernamental (para que se apoyen los proyectos públicos de construcción de viviendas y de infraestructura). Lamentablemente, la recesión mundial experimentada entre 1980 y 1983 limitó considerablemente la disponibilidad de fondos, mientras seguía aumentando la magnitud de los problemas. La recuperación económica que comenzó en 1984 no ha sido bastante fuerte para que se produjera el impresionante cambio que necesitan las economías de la mayoría de los países en desarrollo. Al mismo tiempo, la carga cada vez más abrumadora de la deuda internacional ha obligado a muchos países a tomar medidas de austeridad y a limitar notablemente sus inversiones en vivienda y en infraestructura urbana, a pesar de que tienen una importancia vital. Hay que decir que en 1985 y 1986 el problema de la vivienda y de los asentamientos humanos, en especial en los países en desarrollo, crece con mucha más rapidez que la capacidad de las autoridades para hacerle frente (97).

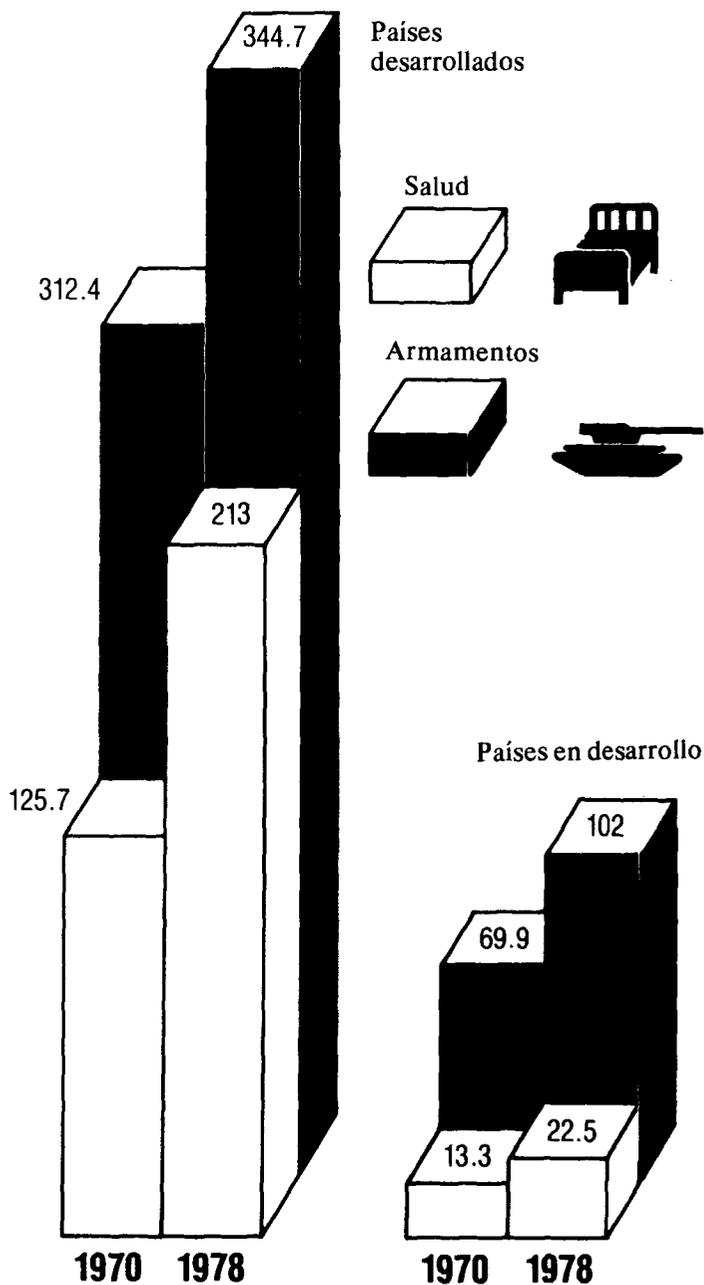
167. Cada vez hay más personas que se ven obligadas a recurrir al modelo de la autosuficiencia y el "hágalo usted mismo" de donde brotan "espontáneamente" los asentamientos humanos que crecen sin el beneficio de la ayuda y el consejo experto de la administración. Aunque el espíritu emprendedor y la iniciativa de estas personas son impresionantes y dignos de elogio por la ingeniosidad que demuestran, también es cierto que, una vez establecidos, los asentamientos contribuyen al deterioro de la salud y del medio ambiente en muchos lugares y crean graves problemas para el futuro.

168. Dada la escasez de recursos financieros locales, nacionales e internacionales, las autoridades pertinentes habrán de asignar fondos de forma amplia y eficiente. Por desgracia, se continúan asignando grandes cantidades para fines militares y no hay signos de que vayan a disminuir (Fig. XV). A veces esos gastos son mayores en los países con problemas más graves y con menos recursos. Esta relación no es del todo accidental: cuando las condiciones de vida se hacen intolerables los problemas de seguridad interna y externa tienden a aumentar.

169. La recuperación económica actual de los países en desarrollo, estimulada por el descenso de los precios del petróleo y una leve disminución de los tipos de interés, ofrece una oportunidad única para consolidar los avances realizados hasta el presente

Figura XV. Gastos en armamentos y en salud

Cifras en miles de millones de dólares EE.UU.



Fuente: Holdgate, M.W., Kassas, M., White, G.F., *The World Environment, 1972-82. a report by the United Nations Environment Programme*, Tycooly International, 1982.

para mitigar los peligros relacionados con el medio ambiente. Esta situación puede también permitir a algunos países en desarrollo, abrumados por la carga de su deuda externa y el estancamiento de su desarrollo, detener la sangría a la que someten a sus propios recursos naturales y plantearse de nuevo cuál es la naturaleza y el objetivo de su desarrollo y evitar así que éste tenga consecuencias adversas para el medio ambiente y, por consiguiente, para la salud.

Capítulo III

DESARROLLO, MEDIO AMBIENTE Y SALUD

La economía de la protección y el fomento de la higiene del medio en el contexto del desarrollo

1. En las secciones precedentes se ha descrito con cierto detalle la naturaleza y el alcance de los perjuicios sociales que se derivan de las actividades humanas para lograr el desarrollo, o del mal uso o el abuso de los recursos naturales para proveer a las necesidades básicas más apremiantes de los seres humanos (es decir por la falta de desarrollo). También se ha señalado que la degradación ambiental que esas actividades conllevan empeora el estado de salud, y que se pueden establecer relaciones con las tasas de morbilidad y mortalidad. Se han dado pruebas de que los cambios introducidos en el medio ambiente son la principal causa de propagación de algunas enfermedades graves y del aumento de su incidencia en algunos lugares.
2. En esta sección se intentarán examinar las complejas interacciones existentes entre desarrollo, medio ambiente y salud desde el punto de vista de las decisiones que es preciso adoptar respecto del nivel que debe alcanzar la protección del medio ambiente. La premisa básica es que el desarrollo, o la falta de desarrollo, pueden tener consecuencias negativas en el medio que repercuten en la salud y el bienestar humanos. Pero este informe no trata de los aspectos económicos de la salud en sí, sino más bien de la economía de la protección y mejoramiento del medio ambiente con el fin de evitar el deterioro de la salud.
3. En cada una de las tres vías que unen el medio ambiente a la salud (efectos adversos del desarrollo, falta de desarrollo, y riesgos y accidentes naturales) hay que decidir qué proporción del erario público es necesario invertir para reducir los efectos del deterioro del medio en la salud.
4. Una forma de enfocar la cuestión sería considerar los gastos de salud pública como prioritarios en los programas de las políticas nacionales y destinarles los fondos pertinentes. De ese modo, los gastos de salud pública, es decir, los de prevención de daños, estarían en pie de igualdad con los gastos militares y, como ellos, se considerarían de interés nacional y no requerirían justificación de tipo puramente económico. Por ejemplo, el acceso al agua potable y el suministro de una dieta suficiente desde el punto de vista nutricional podrían definirse como un "derecho humano" y no como un "bien público".
5. Una determinación política de esta naturaleza cambiaría ciertas actitudes hacia el medio ambiente que, en lugar de considerarse un constante peligro pasaría a verse como un factor que incide en la salud de la población. Un tal cambio de perspectiva podría dar autoconfianza y amplitud de miras a la población.
6. Desde el punto de vista humanitario, es difícil negar que todo ser humano tiene, o debería tener, el derecho básico de acceso a un suministro suficiente de agua potable. Sin embargo, aparte de las necesidades básicas, la cantidad, la calidad y la accesibilidad del suministro presentan casi infinitas variaciones desde la fuente de agua pública en la calle

de la ciudad o en la plaza del pueblo hasta los múltiples grifos del hogar y los cientos de máquinas e instalaciones que funcionan con agua. Para elegir el nivel adecuado de servicio y el grado de protección y fomento del medio es necesario realizar un análisis económico que sirva como guía para la adopción de criterios racionales.

7. En un análisis de este tipo no sólo hay que establecer la magnitud y los parámetros de los costos sociales de los daños, sino también la justificación de los gastos necesarios para mitigarlos, por ejemplo, el costo de las medidas destinadas a evitar sus efectos nocivos para la salud, o de las medidas correctivas. Actualmente, los encargados de la adopción de decisiones suelen considerar que los gastos destinados a la evitación de daños son demasiado elevados para justificar las inversiones en programas destinados, por ejemplo, a reducir la transmisión de enfermedades por vectores presentes en el medio. En realidad, muchas de las inversiones que se realizan en nombre del progreso fomentan la propagación de las enfermedades.

8. En opinión de muchos expertos en los problemas de la salud y el medio ambiente, los fondos públicos destinados a evitar los daños o a limitarlos son excesivamente escasos. Tales aseveraciones son de índole suplicatoria y en esencia, aparte de la cuestión de los derechos humanos básicos, no difieren de las peticiones de material militar por parte de los generales. No basta con afirmar que no se lucha contra las enfermedades parasitarias tropicales más importantes con la seriedad requerida debido a la negligencia o a la infravaloración de su magnitud. Los juicios de valor pueden y deben estar apoyados por estimaciones correctas de los efectos y los gastos de la reducción de los daños.

9. También es preciso realizar un análisis correcto de los costos y los beneficios para lograr un mayor grado de equidad social. Es de sobra conocido que en ciertas circunstancias los que sufren mayores riesgos por la baja calidad del medio son los miembros de la sociedad menos poderosos y más desposeídos desde el punto de vista político. También se asegura que las personas más expuestas a los riesgos son las que no tienen acceso al agua potable, a las instalaciones de eliminación de desechos y a una vivienda digna. Los análisis económicos sirven no sólo para demostrar que son ciertas tales aseveraciones, sino también para aportar datos al proceso de adopción de decisiones respecto de las mejoras que pueden hacerse y del orden de prelación que deben seguir.

10. La subvaloración de las enfermedades relacionadas con el medio ambiente se debe a varias razones. Una de ellas es que no existe una definición rigurosa del concepto de la enfermedad (la ausencia de mortalidad o de síntomas agudos puede considerarse igual a salud). La mayoría de estas enfermedades son en general más crónicas que agudas y, por lo tanto, producen cambios orgánicos o transforman las funciones físicas de manera lenta y acumulativa. Por otra parte, el paludismo causa fiebre alta de corta duración y puede tener pocos efectos acumulativos.

11. Durante el decenio de 1970 se ha ido reconociendo cada vez más que es importante que se integren los programas de desarrollo con los de salud y medio ambiente en el plano de la gestión. Hoy, los planes de desarrollo se refieren ya de forma habitual a la necesidad de salvaguardar la productividad del medio ambiente a largo plazo, y reconocen que el que la población goce de buena salud es esencial para el desarrollo. Pero para llegar al reconocimiento de que es preciso lograr una integración más estrecha a la puesta en práctica de ésta habrá que recorrer un camino que se sospecha largo y desdibujado.

12. En consecuencia se han iniciado diversos programas y actividades para obtener beneficios sanitarios y ambientales de los proyectos de desarrollo y, recíprocamente, para mitigar los efectos nocivos que sobre la salud y el medio puedan tener las actividades de desarrollo. Todas estas actividades han puesto en evidencia que es necesario especificar con mayor precisión las relaciones que existen entre el medio, la salud y el desarrollo. A este respecto, hay una diferencia importante entre remediar los efectos adversos en la salud una vez realizadas las actividades de desarrollo y la prevención de esos efectos mediante una planificación previa. La experiencia demuestra que por lo general es mucho más caro reparar *a posteriori* los daños que causan en la salud las actividades de desarrollo que tomar las debidas medidas de precaución y prevención en las etapas de planificación y ejecución.

Métodos operativos de análisis

13. Sin lugar a dudas el crecimiento económico es necesario para generar recursos financieros que permitan alcanzar los objetivos deseados en materia de salud y de calidad del medio ambiente. Sea cual sea la cuantía de los recursos nacionales, es axiomático que siempre serán escasos para satisfacer todas las necesidades. El problema clave es, pues, la asignación de recursos. ¿Qué parte de los recursos nacionales hay que dedicar a la salud y al medio ambiente? Esta pregunta puede plantearse también al nivel de la planificación nacional o de la macroeconomía. En el plano del proyecto o del programa, la cuestión es cómo se puede obtener un máximo de beneficios con un mínimo de costos en las esferas de la salud y medio ambiente en el marco general de la evaluación de un proyecto.

14. De todas formas, no es probable que en un futuro próximo se tome, y ni siquiera se conciba, una determinación política de este tipo. Los recursos presupuestarios son escasos por definición y los encargados de la formulación de políticas han de evaluar y valorar los gastos probables de las demás partidas presupuestarias (por ejemplo, infraestructura, defensa, alimentación y agricultura, enseñanza, desarrollo industrial, etc.) en términos de futuro crecimiento económico, empleo, balanza de pagos, presiones inflacionistas, productividad, etc.

15. Hay que definir, valorar e identificar los costos sociales de los daños que se han descrito en secciones anteriores, y compararlos con los diferentes niveles de costos para evitarlos (es decir, desembolsos para el mejoramiento de aspectos del medio que afectan la salud) para llegar a calcular los beneficios sociales netos. De ese modo las decisiones políticas podrán adoptarse objetivamente y las políticas ambientales y sanitarias podrán armonizarse con los objetivos de la política económica.

16. El análisis de costos y beneficios no debe considerarse aisladamente o como una metodología única. No es más que uno de los muchos métodos analíticos que habría que utilizar para obtener resultados efectivos. Por ejemplo, es preciso comenzar preparando una evaluación de los efectos ambientales adecuada donde se especifiquen los efectos y consecuencias de las alternativas para determinar cuáles son los costos de ejecución más bajos. Aunque también se realicen estudios detallados de costos y beneficios, los análisis de costo-eficacia son siempre necesarios porque sirven para garantizar que los beneficios se obtendrán con la mejor relación costo-eficacia posible.

17. Hay que recalcar que esas técnicas son útiles únicamente si se sopesan y valoran cuidadosamente los conceptos en los que se apoyan, los datos en que se basan y sus pros y sus contras desde el punto de vista de los problemas de valoración que deben resolver.

Aplicación de métodos operativos de análisis a los efectos que producen en la salud los cambios ambientales

18. En lo que concierne a los riesgos para la salud relacionados con el medio, el problema de la especificación se ha superado ampliamente. Como se indica en el material reseñado en este informe, se ha recogido gran cantidad de datos y se han establecido las relaciones causales existentes entre las intervenciones en la naturaleza, del tipo que fueren, con sus efectos en el medio ambiente en detrimento de la salud. Aunque los datos de que se dispone actualmente son aceptables, convendría que éstos fueran más precisos y que se calcularan más claramente las relaciones funcionales físicas entre la degradación ambiental, la contaminación y los efectos nocivos para la salud en los distintos sectores.

19. Por el contrario, la valoración económica de los peligros que la degradación ambiental entraña para la salud no ha avanzado mucho porque no se dispone de métodos analíticos y medidas estadísticas para tales estimaciones.

20. Por ejemplo, los beneficios de la lucha contra las enfermedades se suelen evaluar en función del número de vidas salvadas. A este criterio responden las estimaciones disponibles del número de vidas salvadas gracias a los programas de lucha contra el paludismo(120)(121). Está claro que un indicador como éste no refleja todas las ventajas que representa el mejoramiento de la salud para las personas que viven más años y, por consiguiente, se han utilizado otros indicadores como la disminución del número de días de licencia por enfermedad, el aumento de la población protegida contra una enfermedad determinada, la disminución del absentismo y de las cuotas de los seguros de enfermedad, y la disminución del número de casos (o tasa de prevalencia) de una enfermedad.

21. Los procedimientos de mitigación que pueden utilizarse dependen en parte de la clase de enfermedad y de los efectos conocidos o probables de las medidas de lucha(117). Comúnmente se acepta la distinción entre beneficios directos y beneficios indirectos(122). Uno de los más importantes beneficios directos es la reducción de los costos de los servicios de atención médica para tratamiento de una enfermedad o un problema de salud debido al descenso de la incidencia o la prevalencia de una enfermedad. Entre los principales beneficios indirectos cabe destacar el incremento de la producción económica debido a: a) la productividad neta de las personas que trabajan y que hubieran fallecido de no haberse tomado medidas, y b) el incremento de la productividad neta de las personas que no hubieran muerto pero que hubieran podido quedar parcial o totalmente incapacitadas por la enfermedad.

22. En los 11 estudios empíricos citados por Dunlop(122) se subraya la importancia de las estimaciones de estos beneficios directos e indirectos. Hay una serie mucho más amplia de beneficios que, a pesar de las nuevas técnicas disponibles, siguen siendo difíciles de determinar o cuantificar en términos monetarios. Entre ellos están los que se ha dado en llamar beneficios de "bien público" que revierten en todos los miembros de la sociedad cuando se erradica o reduce una enfermedad. Los cambios positivos en las actitudes hacia el medio ambiente y en el capital humano no son de ningún modo los únicos beneficios que pueden obtenerse con el mejoramiento de la higiene del medio. Además de esos beneficios de "bien público" -compartidos en principio por toda la población- habrá otros que se circunscribirán a los afectados por la enfermedad. En primer lugar, el vivir y disfrutar del lugar de residencia y de las actividades normales de

la vida cotidiana son “beneficios de consumo” que es de suponer son mayores si no se sufren enfermedades. En segundo lugar, también han resultado beneficiadas otras personas que no han contraído la enfermedad. De ese modo ya no hace falta que otros miembros de la familia o amigos deban dedicarse al cuidado físico o psicológico de los enfermos y sus propias vidas mejoran por la ausencia de enfermedad en los otros. En tercer lugar, los miembros de la familia no tendrán que sustituir al enfermo en sus tareas. Hay datos que indican que sobre todo en las comunidades agrícolas los trabajadores suelen ser sustituidos por otro miembro de la familia.

23. ¿De qué otras formas se producen mejoras para la sociedad en conjunto cuando se reduce la prevalencia de una enfermedad? Se pueden apuntar varias posibilidades que por lo general no se citan en los estudios empíricos sobre los beneficios sanitarios. Se pueden reducir los costos de la lucha contra la enfermedad, por ejemplo mediante rociados y otros métodos de lucha contra los vectores, y también los costos del consumo de medicamentos profilácticos. La lucha contra los vectores de enfermedades permitirá la migración a zonas anteriormente inhóspitas y su colonización. Otras mejoras relacionadas con el medio ambiente pueden ser la diversificación del uso de los recursos hídricos, por ejemplo, para actividades recreativas en los lugares donde se ha erradicado la esquistosomiasis.

24. Aunque se perfeccionen los métodos para superar las dificultades de especificación y evaluación que representa la medición de los riesgos para la salud relacionados con el medio ambiente, los datos disponibles y las relaciones causales establecidas muestran claramente que los costos de los daños son desmesuradamente altos y que tienden a aumentar. Para comprobarlo bastará con elegir al azar varios riesgos para la salud, como por ejemplo la esquistosomiasis, el paludismo, la oncocercosis, los contaminantes químicos y radiactivos, y examinar el costo de los daños que producen.

25. El posible costo total del deterioro de la salud y el medio para una comunidad o un país puede considerarse desde el punto de vista de la gestión de riesgos.

26. Las consecuencias que para la salud tienen las intervenciones en la naturaleza son complejas, interrelacionadas y no muy conocidas. No obstante, de lo expuesto en las secciones precedentes se desprende que muchas de ellas conllevan un alto riesgo. Además, algunas son irreversibles (y por tanto de máximo riesgo potencial) y muchas de ellas sinérgicas (riesgo potencial muy alto). Los costos de los daños señalados anteriormente en el informe son pues, de riesgo potencial muy alto y deben ser objeto de cuidadosas medidas de gestión.

27. La base de las interacciones entre el desarrollo, el medio ambiente y la salud, tanto si consideramos las sustancias químicas como el manejo de desechos, el uso de combustibles o los efectos del regadío y las sustancias agroquímicas, es la gestión de los riesgos. Los riesgos resultantes de las actividades de desarrollo (o de la falta de ellas) en el medio ambiente y, a través del medio ambiente, en la salud humana son muy elevados, y ello debe tenerse en cuenta en la gestión.

Las interrelaciones

28. De este breve examen de las razones económicas que justifican que, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, deba procederse al análisis de los costos de reparación de daños, se desprenden las siguientes conclusiones:

- Algunas actividades de desarrollo planificadas defectuosamente provocan un deterioro ambiental que, a su vez, causa problemas de salud en los países tanto desarrollados como en desarrollo. Se inicia así un ciclo de causas encadenadas: en el proceso de desarrollo los gobiernos no estiman necesario o rentable el hacer frente a aquellas situaciones que causan problemas de salud (por ejemplo, la degradación ambiental) porque consideran que esos problemas no son los más apremiantes. Tal actitud impide seguir el proceso adecuado de desarrollo que, a su vez, produce efectos nocivos en la salud.
- El subdesarrollo conduce a un ciclo similar. Para los países en desarrollo no es económico, debido a sus dificultades financieras, hacer frente de forma adecuada a problemas como el abastecimiento de agua y el saneamiento ambiental, que a su vez merman los beneficios netos de sus actividades de desarrollo y su viabilidad financiera.
- En la situación actual, ni los países desarrollados ni los países en desarrollo pueden mantener un nivel adecuado de gastos de reparación de daños para romper los ciclos que se acaban de describir, por una serie de razones interrelacionadas:
 - a) Para los países desarrollados:
 - Recesión económica;
 - Gran preocupación por crear puestos de trabajo, sin tener en cuenta que los esfuerzos encaminados al mejoramiento ambiental también crean empleo.
 - b) Para los países en desarrollo:
 - La pobreza y la urgencia por proveer a las necesidades humanas básicas empujan a mantener las actividades de desarrollo aunque éstas tengan efecto negativo para el medio ambiente;
 - La carga que representa el servicio de la deuda incita a degradar la base de recursos naturales y agravar los problemas de salud relacionados con el medio.

29. En estas circunstancias, la aplicación efectiva de análisis de costos-beneficios y de evaluación de riesgos caso por caso podría convencer a los encargados de la adopción de decisiones de todo el mundo de la importancia de que se integren las consideraciones ambientales en los procesos de desarrollo desde la etapa inicial o conceptual.

Capítulo IV

RESUMEN

1. En los capítulos precedentes se ha procedido a un examen selectivo de los costos que tienen para la salud humana ciertas actividades productivas que afectan al medio ambiente, y se han dado sugerencias para mitigarlos mediante actividades de protección, prevención y reparación. Sin embargo, ya se ha señalado que las estimaciones de los costos derivados de las interacciones entre el medio ambiente y el hombre se basan en una información muy deficiente, ya que la mayoría de los países en desarrollo carecen de estadísticas demográficas y de salud. Y son precisamente esos datos estadísticos los que permitirían no sólo tener una visión clara del estado de salud de un país en relación con su medio ambiente para compararlo con el de otros, sino también estudiar su evolución.
2. Con la información de que disponemos, compuesta por cifras que por lo general sólo nos sitúan en un orden de magnitud, podemos formarnos una idea del costo que tiene el abandono del medio ambiente en términos de sufrimiento humano.
3. Los desastres naturales continúan causando un número cada vez mayor de víctimas, que se ha multiplicado desde los años sesenta hasta el día de hoy (aunque parte del aumento puede ser falso y debido a que ha mejorado la información), en que el balance de víctimas mortales, -que fluctúa entre un año y otro- se sitúa por término medio en varios millares, con una gran concentración en los países más populosos y de ingresos más bajos.
4. Con 4,6 millones de niños menores de cinco años que mueren cada año de diarrea y casi la misma cantidad a causa de las enfermedades de las vías respiratorias; con 100 millones de casos agudos de paludismo y dos millones de defunciones; con 200 millones de casos de esquistosomiasis; con casos de oncocercosis y varios tipos de tripanosomiasis en número desconocido pero que se pueden cifrar en millones, no hay ninguna duda de que el balance de los efectos del medio ambiente en la salud humana en los países en desarrollo es extremadamente alto, y lo sería más todavía si se le sumara la carga que representan otras enfermedades transmisibles vinculadas al medio ambiente que afligen a la población de las zonas tropicales y subtropicales.
5. La malnutrición, la desnutrición y la inanición debidas tanto a la deficiente ordenación de las tierras, como a las condiciones meteorológicas y a los problemas de distribución de alimentos, todo ello sumado a un rápido crecimiento demográfico, se han cobrado un alto precio en vidas humanas que fluctúa constantemente y del que se han hecho escasas estimaciones, pero han hecho además que la reserva de alimentos sea cualitativa y cuantitativamente insuficiente, y para resolver ese problema habrán de pasar muchos años si no se ha de confiar siempre en la ayuda exterior. Además, la malnutrición crónica de los niños y las madres significa que, en algunas zonas, esta generación presentará una alta incidencia de casos de incapacitación física o mental.
6. Tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados se plantea el grave problema de evitar las descargas de contaminantes en el medio ambiente que efectúan las instalaciones industriales y las centrales. Sin embargo, parece que sus efectos en la salud humana son mucho más bajos que los de las enfermedades transmisibles en los países cálidos. Los principales casos en los que ha habido víctimas han sido accidentales, debidos a una concurrencia de causas, y el número total de víctimas es cuatro órdenes de magnitud menor que el de las defunciones que cada año se producen a causa de algunas enfermedades transmisibles tropicales.

7. Mucho más difíciles de evaluar son los efectos de la exposición prolongada a los contaminantes descargados durante el funcionamiento de las instalaciones, ya que es poco lo que se sabe de ellos y no suelen ser específicos. Ese desconocimiento ha creado, especialmente en los países desarrollados, el temor de que la exposición a ciertos contaminantes provoque con el tiempo efectos carcinógenos, teratógenos y genéticos. Una preocupación parecida surge hoy en los países en desarrollo, sobre todo -aunque no exclusivamente- en relación con los plaguicidas y la posibilidad de que aumenten sus niveles en los alimentos debido a su uso generalizado en la agricultura. Según los datos disponibles, los residuos de plaguicidas en los alimentos no han alcanzado niveles alarmantes, pero esos datos están referidos casi exclusivamente a los productos de consumo y las dietas de los países desarrollados.

8. En el último decenio, por lo menos en los países desarrollados, el medio laboral va siendo cada vez más seguro, tras un período en el que un indeterminado, pero considerable, número de trabajadores fue víctima de situaciones cuyos riesgos inherentes, sobre todo con respecto a la exposición a las sustancias químicas, no se sospechaban o se subestimaban. La mayor seguridad de los procesos industriales en las nuevas fábricas, la estrecha vigilancia del medio de la fábrica, y la formación y supervisión más rigurosas de los trabajadores han hecho que se redujera el número de accidentes personales en el interior de las plantas. En la industria química, en particular, la obligación de llevar equipos de protección personal ha disminuido la exposición a las sustancias químicas tóxicas. Además, gracias a que con frecuencia se llevan a cabo programas nacionales para comprobar la toxicidad de las sustancias, muchas veces por iniciativa y a expensas de las industrias, se han podido identificar con antelación varias sustancias peligrosas para el hombre.

9. Los accidentes industriales de gran escala de los que son víctimas los trabajadores y la población seguirán siendo un peligro tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, pero las investigaciones de las causas de los recientes accidentes de fábricas de productos químicos coinciden en que todos ellos se debieron, a veces con el concurso de circunstancias fuera del control del hombre, a la falta de previsión, a la ignorancia, a la negligencia, o a la suma de éstas. Por lo tanto, fueron obra del hombre y no tienen por qué repetirse en el futuro si el hombre, que es un animal racional, está dispuesto individual y colectivamente a aprender de las lecciones del pasado y a no dejar que la cortedad de miras, la codicia y la desidia empañen su concepto de la salud y el bienestar de sí mismo y de sus semejantes.

10. Es todavía demasiado pronto para determinar las circunstancias y valorar las consecuencias del accidente nuclear que tuvo lugar a finales de abril en la RSS de Ucrania, pero ya se puede afirmar que la catástrofe puso en evidencia que es preciso contar con:

- a) Un rápido intercambio internacional de información sobre la intensidad y la distribución geográfica de la contaminación del medio cuando se pueden producir o se han producido descargas de materias radiactivas que afectan a países distintos de aquél del que proceden;
- b) Un sistema internacional de alarma sobre las fugas radiactivas que se sitúen por encima de una cierta magnitud y sobre los fallos en el funcionamiento de instalaciones nucleares que puedan provocar esas fugas;
- c) Unas normas uniformes de seguridad, concertadas internacionalmente, para el funcionamiento de las centrales nucleares;

d) La prestación de ayuda internacional, si se solicita, para tomar medidas preventivas destinadas a evitar o reducir la exposición, o curativas para tratar a las personas ya expuestas a la radiación; y

e) La posibilidad de entablar un diálogo abierto sobre responsabilidades y compensaciones, sobre todo en los casos en que las fugas tengan efectos transfronterizos.

11. Incluso teniendo en cuenta el número de víctimas de los accidentes industriales más importantes, lo dicho anteriormente demuestra que la mayor parte de los sufrimientos humanos se deben en mayor medida a las enfermedades transmisibles relacionadas con el medio ambiente que azotan al mundo en desarrollo, que a las que actualmente afligen al mundo entero debido a la contaminación por agentes químicos o físicos. Cabe, pues, preguntarse por qué, aunque no se desdeñen los problemas del mundo en desarrollo, se presta tanta atención en el plano internacional a los problemas de la contaminación no biológica. Esa preocupación está justificada por varios motivos.

12. La contaminación afecta a todo el mundo. Algunos de los principales contaminantes no conocen fronteras, porque son transportados por el viento o el agua o son productos de consumo objeto de comercio internacional. Nadie está protegido contra los contaminantes, sean cuales fueren sus efectos en la salud. Los países en desarrollo no son una excepción. En cambio, las enfermedades transmisibles que se deben a circunstancias estrictamente ambientales tienden a permanecer confinadas en las zonas, a veces muy grandes pero siempre limitadas, donde prevalecen aquellas circunstancias, y se puede luchar contra ellas a nivel local.

13. Simplificando, si en una zona A se eliminara el paludismo y la erradicación fuera debidamente acompañada de las medidas de saneamiento ambiental pertinentes, la enfermedad no reaparecería, salvo si se trajera de otros lugares, como sucede actualmente en el sur de Europa, donde hasta muy poco después de la Segunda Guerra Mundial todavía existían grandes zonas palúdicas. Si a la ciudad B se le suministraran un abastecimiento de agua y servicios de saneamiento adecuados, disminuirían los casos de enfermedades diarreicas, aun cuando tales medidas no se tomaran en la ciudad vecina. En cambio, si en la zona B se decidiera reducir drásticamente las emisiones de azufre, su población podría seguir expuesta a altos niveles de óxidos de azufre mientras no se tome una medida análoga en los países vecinos, e incluso en zonas mucho más lejanas.

14. Otra razón que explica el interés por la contaminación ambiental es que sus efectos no se limitan a la salud humana, sino que pueden perjudicar los recursos, y ello es en muchos casos el primer y principal motivo de preocupación. En resumen, hay razones suficientes para que la comunidad internacional se ocupe de la vigilancia, la evaluación y el control de los contaminantes ambientales que afectan la salud del hombre, incluso si en la actualidad su importancia, desde el punto de vista del número de víctimas, no se puede comparar con la de las enfermedades transmisibles relacionadas con el medio ambiente o con la de los desastres naturales.

Capítulo V

RECOMENDACIONES PARA LA ADOPCION DE MEDIDAS

Medidas de carácter general

1. Las siguientes recomendaciones para la adopción de medidas se basan en lo expuesto anteriormente y en su elaboración se han tomado en consideración las conclusiones de las Discusiones Técnicas de la OMS sobre salud y medio ambiente celebradas durante la 39a. Asamblea Mundial de la Salud (7 a 9 de mayo de 1986).
2. Las decisiones relativas a las medidas de carácter ambiental sea cual fuere su objetivo, requieren la concertación de actividades de numerosos sectores e instancias gubernamentales. Además de las actividades de la industria, la agricultura, las obras públicas y los asentamientos, hay otras, como las de conservación de los recursos genéticos y del paisaje, y de protección del patrimonio cultural, que tienen a veces repercusiones adversas para la salud y que supondría concertación de difíciles acuerdos para armonizar intereses contrapuestos. Sirva como ejemplo la conservación de las zonas pantanosas y sus recursos, que puede impedir la aplicación de medidas de lucha contra el paludismo, o la de asentamientos humanos de interés histórico, que puede obstaculizar el mejoramiento de sus condiciones higiénicas.
3. Estas interacciones no pueden improvisarse. De ahí que deban establecerse mecanismos flexibles de carácter oficial en el plano gubernamental para mantener de forma sistemática un diálogo continuo entre las partes interesadas. Lo mismo puede aplicarse al plano internacional, donde las actividades de asesoramiento y financiación de los organismos e instituciones, incluidas las entidades nacionales de ayuda, deben aplicarse con la colaboración y el conocimiento de las personas con experiencia en las diversas consecuencias que provoca la modificación del medio ambiente, y en estrecha cooperación con el mecanismo local citado anteriormente.
4. Se recomienda que se despliegan esfuerzos para fomentar la recopilación sistemática de datos (si es necesario sobre una base de muestreo racional) de estadísticas de morbilidad y mortalidad por edad, sexo, causa y localización geográfica en los países donde no se dispone de dicha información. Ello requerirá el fortalecimiento, y a veces el establecimiento, de estrechos vínculos de cooperación entre los departamentos, de estadísticas demográficas y de salud (que a menudo pertenecen a distintos ministerios), así como el asesoramiento de las autoridades encargadas del medio ambiente. Todos estos órganos, junto con los encargados de la planificación, establecerán entonces un mecanismo de análisis de datos para llegar a la formulación de conclusiones objetivas que puedan presentarse a los encargados de la adopción de decisiones para hacer posible la asignación de recursos y del personal especializado que la situación exija.
5. Mientras no se disponga de esos datos sistemáticos, las decisiones tendrán que basarse únicamente en encuestas parciales pero bien concebidas, generalmente costosas y laboriosas, planteadas en función de las decisiones que hayan de tomarse sobre la ubicación y los servicios de los asentamientos urbanos y rurales, la adopción de prácticas agrícolas y el establecimiento de nuevas industrias. La experiencia demuestra que en muchos casos aun cuando se hacen encuestas antes de adoptar decisiones, éstas están mal planeadas, son incompletas, apresuradas y, con frecuencia, no permiten hacer más

que conjeturas que pueden tener consecuencias catastróficas. Y, por cierto, esta situación no es privativa de los países en desarrollo.

6. Los proyectos y las políticas de aprovechamiento y gestión de los recursos naturales deben someterse a evaluaciones sistemáticas. Estas iniciativas habrán de organizarse para establecer un control permanente de la relación medio-salud, tanto para valorar nuevas iniciativas destinadas a mejorar la salud y el medio, como para vigilar las repercusiones que sobre ambos tienen los programas y proyectos de alto riesgo desde los puntos de vista sanitario y ambiental. Deben elaborarse metodologías y mecanismos para la integración de la evaluación, la previsión y la vigilancia de los efectos de las actividades de desarrollo económico en la salud y el medio que sirvan para reducir al mínimo los efectos perjudiciales, así como para lograr que la salud, el medio ambiente y el bienestar social gocen de un más alto grado de prioridad en las asignaciones presupuestarias de los gobiernos.
7. El PNUMA, la OMS, Hábitat y otras organizaciones de las Naciones Unidas deben cooperar en la elaboración de metodologías sencillas y fáciles de aplicar para el análisis de costos-beneficios y costos-eficacia, a fin de evaluar la función positiva de la protección de la salud y el medio ambiente en las estrategias, las políticas y los programas destinados a promover el aumento de la productividad y de la producción, y ponerlos a prueba en los países que estén dispuestos a ello.
8. Es importante que se definan las necesidades de los grupos más desfavorecidos y se formulen estrategias orientadas a eliminar o reducir los riesgos más importantes para la salud y el medio. Las organizaciones no gubernamentales voluntarias deben ayudar a que se provean esas necesidades, tanto por su competencia y experiencia en la labor de enlace entre el gobierno y las comunidades, como por la diversidad de sectores en los que se desenvuelven.
9. Hay que dar prioridad a los programas de desarrollo rural integrado pues, en tanto que métodos satisfactorios de actuación intersectorial para el mejoramiento de las condiciones ambientales y sanitarias, pueden combinar la creación de puestos de trabajo, el crecimiento económico, la creación de infraestructuras y el mejoramiento de las condiciones de vida.
10. Hay que promulgar legislación adecuada y aplicable, o reforzarla para garantizar que se utiliza de la forma más eficaz posible como un importante instrumento para mejorar la salud y el medio humano.
11. Ha de darse prioridad a la capacitación de personal técnico nacional que le sirva para entender mejor el carácter intersectorial de la salud y el medio ambiente.
12. En principio, son las autoridades nacionales quienes deben ocuparse de la lucha contra las enfermedades transmisibles y, cuando sea necesario, deben recabar la cooperación de los países limítrofes. Para ello son imprescindibles el asesoramiento internacional y la provisión de los fondos necesarios. Para hacer frente a ciertas enfermedades tropicales es fundamental contar con la actuación concertada a nivel internacional en las esferas de la investigación y la capacitación, labor a la que está dedicado el Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales (PNUD/ Banco Mundial/OMS). En cuanto a la mayoría de los contaminantes, deben continuar los programas internacionales que permitan evaluar uniformemente sus orígenes, trayectorias, niveles y efectos, y llegar a un entendimiento

común del que surja una acción conjunta. Este tipo de acción ha tenido como resultado la elaboración de convenios mundiales y regionales para la protección del medio ambiente contra diversas formas de contaminación.

Medidas concretas

13. A continuación se presentan algunas recomendaciones que se basan directa o indirectamente en los aspectos examinados anteriormente. Se han seleccionado por la urgencia e importancia relativa de los problemas de los que tratan o por el olvido en que éstos se han tenido hasta el presente.

Producción de alimentos

14. *En el plano nacional:*

a) La experiencia demuestra que con los nuevos métodos de protección contra las enfermedades que diezaban el ganado en el pasado el número de cabezas que puede alimentarse en los pastizales más frágiles no puede calcularse en función de la capacidad de sustento de la tierra en años de lluvias abundantes sino que no debe exceder el número de ellas que pueden alimentarse en los años de sequía. En muchas zonas este enfoque se enfrentará a una resistencia cultural considerable que habrá de superarse adoptando nuevos métodos de evaluación y decisión si los tradicionales resultan ineficaces;

b) La gestión de los recursos hídricos destinados a mejorar la productividad del suelo exige que las autoridades de las comunidades comprendan exactamente las consecuencias que la distribución del agua puede tener para la salud de una población que posiblemente ni siquiera se beneficie directamente del aumento del suministro de agua. Estas consideraciones, que no siempre se tienen en cuenta, son hoy en día parte integrante de los principales planes de regadío, pero se desconocen a nivel de la comunidad, donde la aplicación sistemática de directrices claras, la educación y la orientación firme -prácticamente inexistentes hasta ahora- reducirían de forma significativa la prevalencia de las enfermedades más devastadoras;

c) Ya se dispone de directrices para el uso de los plaguicidas en condiciones de seguridad en el marco de la lucha integrada contra las plagas. El código de conducta de la FAO recientemente aprobado será de gran ayuda para la utilización de los plaguicidas de forma adecuada e inocua. Falta ahora que se difundan la educación y la capacitación a nivel de comunidad y que aumente la conciencia, sobre todo entre los trabajadores agrícolas, de los riesgos que pueden evitarse. Si en los climas cálidos el equipo de protección personal es una carga intolerable para el trabajador, debe garantizarse que se evitará el uso de los plaguicidas que requieren tal equipo, o que se introducirá un sistema de turnos adecuados para reducir el tiempo de exposición de los individuos;

d) También se han elaborado directrices para el almacenamiento de los cereales en condiciones de seguridad en ambientes húmedos, pero son todavía innumerables las aldeas que no las conocen. Sus habitantes deberían recibir instrucción sobre la forma de evitar que las aflatoxinas contaminen sus productos y reducir así la incidencia de las intoxicaciones agudas y del cáncer de hígado;

e) La información sobre los niveles que alcanzan los residuos de plaguicidas en los alimentos y en la leche humana en los países en desarrollo es muy escasa. Por lo tanto deben tomarse medidas para obtener más información al respecto mediante la capacitación de técnicos que suministren los datos necesarios para lograr un mejor control de la exposición de los seres humanos, y especialmente de los lactantes, a dichas sustancias.

15. *En el plano internacional:*

Las organizaciones internacionales y los organismos de financiación y ayuda deben apoyar las actividades de los gobiernos en esas esferas.

Producción de energía

16. *En el plano nacional:*

a) Hay que desplegar esfuerzos para lograr que la comunidad disponga de energía barata y que la utilice con eficacia, tanto para evitar el agotamiento de la vegetación y los efectos que éste puede tener a largo plazo sobre la productividad de la tierra y posiblemente, sobre la producción de alimentos, como para que quienes se encargan de recoger la leña, que por lo general son las mujeres, puedan dedicarse a actividades más productivas y al cuidado de sus familias;

b) Deben realizarse estudios coordinados a nivel internacional para medir los niveles de contaminación en el interior de las viviendas tanto en los países cálidos como en los fríos para evaluar la exposición de la población a los humos y los gases y sus efectos nocivos, con objeto de elaborar unas directrices, hoy inexistentes, para controlar sus orígenes y niveles;

c) Se conocen los niveles de ciertos contaminantes presentes en el aire libre de algunas ciudades. En muchas de ellas esos niveles son todavía demasiado altos y en la mayoría no se han medido nunca. Hay que hacer todo lo posible por determinar cuáles son esos niveles para que la ciudades dispongan de una base firme y documentada para la adopción de las medidas correctivas necesarias como control de las emisiones de las industrias (sobre todo las de las centrales eléctricas), las emisiones domésticas y las de los vehículos.

17. *En el plano internacional:*

a) Deben realizarse estudios coordinados a nivel internacional para medir los niveles de contaminación en el interior de las viviendas tanto en los países cálidos como en los fríos para evaluar la exposición de la población a los humos y los gases y sus efectos nocivos, con objeto de elaborar unas directrices, hoy inexistentes, para controlar sus orígenes y niveles;

b) Las organizaciones y organismos de ayuda financiera internacionales deberían apoyar las actividades de los gobiernos en las esferas antes mencionadas.

Producción de sustancias químicas

18. En los planos nacional e internacional:

a) Las sustancias químicas se producen y se utilizan cada vez en mayor número y cantidad. Aunque muchas de ellas son tóxicas hay relativamente pocas cuyas descargas en el medio ambiente hayan originado graves problemas de salud. No obstante hay que reforzar los mecanismos de evaluación de sus efectos en la salud, así como los de control de su producción, preparación, distribución y uso, mediante acuerdos y convenios internacionales para conocer mejor cuáles son los riesgos que comportan;

b) Deben revisarse los límites de exposición de los trabajadores establecidos en los países templados, así como las reglamentaciones adoptadas para hacerlos respetar para comprobar si pueden ser aplicados a los países cálidos, antes de que las industrias se instalen en ellos y descubran que deben introducirse cambios costosos o prohibitivos en métodos y equipos para proteger a los trabajadores que operan en un medio diferente;

c) El manejo de desechos peligrosos, y no sólo los de las industrias químicas, ha de tener como objetivo reducir su cantidad, volumen y peligrosidad. En el caso de los desechos que no se eliminan *in situ* hay que conseguir un mayor control mediante la legislación nacional e internacional que regule su transporte, en especial el transfronterizo, y su eliminación final, sobre todo si ésta es en el mar;

d) La industria química ha sido la causa de diversos accidentes que, aunque raros, han sido a veces catastróficos. Existen aunque de forma fragmentaria, directrices para evitar éstos y otros accidentes industriales. Es urgente que esas directrices se compilen y unifiquen para disponer de un marco de normas de seguridad para la planificación y el funcionamiento de las instalaciones industriales peligrosas, teniendo especialmente en cuenta los problemas de los países en desarrollo.

e) Es imprescindible que se desarrollen tecnologías no contaminantes y de desechos escasos o nulos, y que se utilicen métodos y materiales seguros y no perjudiciales para lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Suministro de refugio, vivienda y servicios afines

19. En el plano nacional:

a) Uno de los elementos esenciales para el mejoramiento del medio urbano, y por lo tanto de la salud de la población de las ciudades, es el suministro de agua potable y de servicios de saneamiento. El acceso a ellos debería ser considerado un derecho humano básico, y en función de ello, los gobiernos habrían de revisar las asignaciones de recursos nacionales a tales servicios. Debe prestarse especial atención a los tres aspectos siguientes:

- i) Los factores socioculturales relacionados con el uso y mantenimiento de las instalaciones de suministro de agua y los servicios de saneamiento;
- ii) La prestación de servicios a los grupos más vulnerables a los riesgos de salud entre los pobres de las zonas rurales y las ciudades;

iii) La elaboración y aplicación de tecnologías y sistemas adecuados y económicamente viables para la gestión de esos servicios, que promuevan el control y la utilización de los recursos locales así como el acceso equitativo a dichos servicios.

b) La reasignación de recursos no resolverá el problema del suministro de agua potable y de servicios de saneamiento adecuados en aquellos países donde el agua siempre ha escaseado y, por tanto, no son aplicables los métodos de suministro de agua potable y de evacuación de aguas residuales domésticas utilizados en los países donde el agua es abundante. Es preciso encontrar técnicas nuevas, sobre todo para el almacenamiento de agua en los hogares, y aplicarlas sistemáticamente en cuanto sea posible para satisfacer las necesidades de la población a ese respecto;

c) Los problemas de la falta de terreno urbano y de tierras agrícolas obligan con frecuencia a los hombres a instalarse en zonas expuestas a las inundaciones, los corrimientos de tierras y de barro, a los ciclones tropicales y a otros desastres como los accidentes industriales. En consecuencia, es indispensable prestar más atención a la interacción entre los asentamientos y las zonas peligrosas. Ello tal vez requiera la elaboración de directrices para la evaluación de las zonas de riesgo, su introducción efectiva en los procesos de planificación, la vigilancia continua de las zonas definidas como peligrosas para cerciorarse de que no se establezcan en ellas asentamientos clandestinos sin conocimiento de las autoridades locales, y la designación de emplazamientos adecuados;

d) Deben reexaminarse las normativas de urbanismo y construcción para velar por que se proporcione asesoramiento, apoyo y asistencia técnica a los sectores de bajos ingresos que participan en la construcción de sus propias viviendas, y por que se alcancen los niveles básicos de higiene y seguridad. Deben facilitarse recursos, como terrenos, materiales de construcción y créditos en condiciones favorables, para la construcción de ese tipo de viviendas.

20. *En el plano internacional:*

Las organizaciones y los organismos de ayuda financiera internacionales deben apoyar las actividades de los gobiernos en las esferas antes mencionadas.

CUADROS

Cuadro I — Causas de cáncer de origen laboral

Agentes	Localización	Tipos de trabajo
Aminas aromáticas (4-aminodifenilo: bencidina, 2-naftilamina	Vejiga	Fabricantes de tintes, trabajadores del caucho, fabricantes de gas de carbón
Arsénico	Piel, pulmones	Fundidores de cobre y cobalto, fabricantes de plaguicidas con arsénico, algunos trabajadores de las minas de oro
Amianto	Pulmones, pleura, peritoneo, (también estómago y esófago, intestino grueso)	Mineros del amianto, fabricantes de tejidos de amianto, aislantes de amianto
Benceno	Médula ósea, especialmente leucemia eritrocítica	Trabajadores de fábricas de pegamentos y barnices
Eter diclorometílico	Pulmones	Fabricantes de resinas cambiadoras de iones
Cadmio	Próstata	Trabajadores del cadmio
Cromo	Pulmones	Fabricantes de cromatos, fabricantes de pigmentos
Radiaciones ionizantes	Pulmones	Mineros del uranio y otros
	Huesos, Médula ósea, en todas partes	Radiólogos y radiógrafos
Aceite de isopropilo	Senos nasales	Fabricantes de alcohol isopropílico
Gas mostaza	Laringe, pulmones	Fabricantes de gas intoxicante
Níquel	Senos nasales, pulmones	Refinadores del níquel
Hidrocarburos policíclicos en el hollín, alquitrán y petróleo	Piel, escroto, pulmones	Fabricantes de gas de carbón, instaladores de techos, trabajadores del asfalto, refinadores de aluminio, muchos grupos selectivamente expuestos a ciertos asfaltos y aceites
Rayos ultravioleta	Piel	Campeños y marineros
Cloruro de vinilo	Hígado (angiosarcoma)	Fabricantes de PVC
Desconocido	Senos nasales	Fabricantes de muebles de madera dura
Desconocido	Senos nasales	Trabajadores del cuero

Fuente: Adaptado de R. Doll y R. Peto, "The causes of cancer: Quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today", *Journal of the National Cancer Institute*, 66: 1193-1308, 1981.

Cuadro 2: Diagnóstico en el momento de admisión y causas de defunción en un mes típico (1984) en el hospital de un campo de socorro

	Diagnóstico de admisión	Defunciones
Diarrea	115	72
Fiebre recurrente	98	—
Malnutrición	61	56
Infecciones de las vías respiratorias	41	19
Afecciones neurológicas	11	1
Fiebre (pirexias de origen desconocido)	13	12
Hepatitis	4	3
Otras	6	4
Total	349	167

Fuente: OMS, Health conditions in the Ethiopian Drought Emergency; report of the WHO technical team, (WHO/ERO/ETH/85.1), Ginebra, 1985.

Cuadro 3: Ejemplos del aumento de la prevalencia de la esquistosomiasis debido a las obras hidráulicas

País	Obra (año en que se terminó)	Prevalencia antes de la obra (%)	Prevalencia después de la obra (%)	Tipos de esquistosoma
Egipto	Presa de Asuán (primera) (1906)	6	60 (3 años más tarde)	<i>S. haematobium</i> <i>S. mansoni</i>
Sudán	Plan de Gezira (1925)	0	30-60 (15 años más tarde)	<i>S. haematobium</i> <i>S. mansoni</i>
Tanzania	Arusha Chini (1937)	baja	53-86 (30 años más tarde)	<i>S. mansoni</i>
Zambia y Rhodesia	Lago Kariba (1958)	0	16 en adultos y 69 en niños (10 años más tarde)	<i>S. haematobium</i> <i>S. mansoni</i>
Ghana	Lago Volta (1966)	baja	90 (2 años más tarde)	<i>S. haematobium</i>
Nigeria	Lago Kainji (1969)	baja	31 (1 año más tarde) 45 (2 años más tarde)	<i>S. haematobium</i>
Irán	Plan experimental de regadío de Dez (1965)	15	27 (2 años más tarde)	<i>S. haematobium</i>

Fuentes: Adaptado de P.A. Rosenfield, "The management of schistosomiasis", Research paper R-16, Resources for the future, Washington D.C., 1979.

Cuadro 4: Calidad del aire en el interior de ocho chozas africanas de Kenya a distintas altitudes

Altitud	Total de materia orgánica ^a	Benzo-a-pireno ^b	Benzo-a-antraceno ^b
3.000	2.754	291	268
3.000	6.763	166	515
3.000	3.898	140	225
2.000	2.575	85	79
2.000	1.005	37	33
Nivel del mar	0.808	24	29
Nivel del mar	0.440	12	15
Nivel del mar	0.304	No detectado	16

a Miligramos por metro cúbico.

b Miligramos por 1000 metros cúbicos.

Fuente: Adaptado de la OMS, "Biomass fuel consumption and health" (EFP/84.64), Ginebra, 1984.

Referencias bibliográficas

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OMS, *Actas Oficiales*, No. 2: 100, 1946.
2. *World Health Statistics Annual — Annuaire de Statistiques sanitaires mondiales*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1984.
3. M.W. Holdgate, (eds.). *The World Environment, 1972-1982*. Tycooly International, Dublín, 1982.
4. OMS, "Séptimo Informe sobre la Situación Sanitaria Mundial (borrador)", documento EB77/13 Add.1, cuadro 19.
5. J.B. Stanbury & J. Martinovic, "Iodine, Endemic Goiter and Endemic Cretinism." In K.S. Warren & A.A.F. Mahmoud. *Tropical and Geographical Medicine*, (Nueva York, McGraw Hill, 1984).
6. Programa Internacional de Seguridad frente a los Productos Químicos. *Criterios de Salud Ambiental*, No. 36. *Fluorine and Fluorides*. (Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1984).
7. Shen Jin. "Keshan Disease in Children". *Chinese Medicine*, Vol. 2. Wu He-guang & Luo De-cheng (eds.). (Lancaster, MTP Press, 1984).
8. Luo De-cheng. "Osteoarthritis Deformans Endemica", *ibid*.
9. IPCS/WPRO/PRC. "Meeting on Kashin-Beck Disease. Summary Report". (Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1986).
10. *La radiación ionizante: fuentes y efectos biológicos*. Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas a la Asamblea General. (Nueva York, Naciones Unidas, 1982). No. de venta: S.82.IX.8.
11. Lean, G. (ed.). *Radiation: Doses, Effects, Risks*. (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, 1985).
12. J.D. Snyder & M.H. Mason, "The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease: A review of active surveillance data". *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé*, 60:605-613, 1982.
13. El Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental. Examen de la situación existente en los países (en 31 de diciembre de 1980). OMS, *Publicaciones en Offset*, No. 85, Ginebra, 1985.
14. OMS/EURO "Statistical Survey of Water and Sanitation Services — 1983". (W3/62/3) (Copenhague, 1984).
15. "The management of diarrhoea and use of oral rehydration therapy". Declaración conjunta de la OMS y el UNICEF (Ginebra, OMS, 1983).
16. UNICEF, *The State of the World's Children, 1984*. (Nueva York, Oxford U.P., 1983).
17. Proyecto de presupuesto por programas para el ejercicio 1986-1987. (Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1984).
18. Véase referencia bibliográfica 4, cuadro 25.
19. "Tropical Disease Research", 7th Programme Report (Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1985).
20. PNUMA, *El Estado del Medio Ambiente 1978*. (Nairobi, 1978).
21. OMS, *Manual on Environmental Management for Mosquito Control*. (Ginebra, 1982).
22. OMS, *Actividades de la OMS, 1984-1985*. (Ginebra, 1986).

23. "The African Trypanosomiasis". Report of a Joint WHO Expert Committee and FAO Expert Consultation. (Ginebra, OMS, 1979).
24. T.A.M. Nash, *Africa's Bane*. (Londres, Collins, 1969).
25. O. Ransford, *Bid the Sickness Cease*. (Londres, Murray, 1983).
26. "Lista de sustancias y procesos químicos peligrosos para el medio ambiente con repercusiones mundiales". Informes del PNUMA Nos. 1 y 2, (Ginebra, RIPQPT, 1984).
27. "Assessment of the present state of pollution by mercury of the Mediterranean Sea and proposed control measures". Doc. UNEP/WG.91/5, (PNUMA, Nairobi, 1983).
28. SIMUVIMA. *Summary and Assessment of Data Received from the FAO/WHO Collaborating Centres for Food Contamination Monitoring*. (Uppsala, National Food Administration, 1982).
29. Polychlorinated Biphenyls (PCBs). Special Report, *IRPTC Bull.* 7(2), 19-23, 1985.
30. I. Mann, *Proceedings of the 1st Congress on Food and Health* (en prensa).
31. Prevención del cáncer de hígado: informe de una reunión de la OMS. (OMS, Serie de Informes Técnicos, No. 691, Ginebra, 1983).
32. R. Doll & R. Peto, "The Causes of Cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today". *J. Nat. Cancer Institute* 66:1193-1308, 1981.
33. Secretaría de las Naciones Unidas. "Proyecciones demográficas globales a largo plazo evaluadas en 1980". *Boletín de Población de las Naciones Unidas* No. 14: 17-30, 1983.
34. K. Newcombe, "Household Energy Supply: the energy crisis that is here to stay". Proc. Senior Policy Seminar — Energy, Sub-Saharan Africa II, Gabarone (en prensa).
35. J. Shukka & Y. Mintz, "Influence of land surface evapo-transpiration on Earth climate", *Science*, (marzo de 1982).
36. *Anuario FAO de Producción* vol. 24 (Roma, FAO, 1970).
37. *Anuario FAO de Producción* vol. 38 (Roma, FAO, 1985).
38. Oficina de las Naciones Unidas para las Operaciones de Emergencia en Africa, "Status Report on the Situation in Africa as of 1 October 1985". Informe No. OEOA/3/4. (Nueva York, 1985).
39. "Health Conditions in the Ethiopia Drought Emergency". Informe de un equipo técnico de la OMS. Documento WHO/ERO/ETH/85.1. (Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1985).
40. N.F. Stanley y M.P. Alpers, (eds.). *Man-made Lakes and Human Health*. (Londres, Academic Press, 1975).
41. J.A. Scott, "The Incidence and Distribution of Human Schistosomiasis in Egypt". *Am. J. Hyg.*, 25: 566-614, 1937.
42. A.H.S. Omer, et al. "Infection with *S. mansoni* in the Gezira Area of Sudan". *J. Trop. Med. Hyg.*, 79: 151-157, 1976.
43. D. Scott et al. "Epidemiology of Human *Schistosoma haematobium* infection around the Volta Lake, Ghana". *Bulletin of the World Health Organization*, 60: 89-100, 1982.
44. United States Public Health Service. *Malaria Control on Impounded Water*. (Washington D.C., Government Printing Office, 1947).
45. D.S. Bertram, "Mosquitoes of the Colony and Protectorate of the Gambia". *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 52:135-151, 1958.

46. C. Garrett-Jones y G.R. Shidrawi, "Malaric Vectorial Capacity of a Population of *Anopheles gambiae*". *Bulletin of the World Health Organization*, 40: 531-545, 1969.
47. J.H. Bryan, "*Anopheles gambiae* and *A. melas* in the Gambia and their Role in Malaria Transmission". *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 77: 1-12, 1983.
48. P.A. Rosenfield, "The Management of Schistosomiasis". Research Paper R-16. (Washington D.C., Resources for the Future, 1979).
49. Esquistosomiasis: epidemiología y lucha. Informe de un comité de expertos de la OMS. *OMS, Serie de Informes Técnicos*, No. 643, Ginebra, 1980.
50. "Ordenamiento del medio para la lucha antivectorial". Cuarto informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. *OMS, Serie de Informes Técnicos*, No. 649, Ginebra, 1980.
51. L.E. Obeng, "Health Problems of the Volta Lake Ecosystem". págs. 221 a 230.
52. *Anuario FAO de fertilizantes*, Vol. 34, cuadro 10. (Roma, FAO, 1985).
53. *Agriculture and Pollution*, Séptimo informe de la Royal Commission on Environmental Pollution. (Londres, HMSO, 1979).
54. W.H. Lara y M.Y. Takahashi, "Niveis de nitratos en hortaliças", *Rev. Inst. A. Lutz* 42: 53-57, 1982.
55. M. Hutton *Cadmium in the European Community* (Londres, MARC, 1982).
56. G.M. Branco et al., "Pollution control programmes and strategies in Brazil — São Paulo y Cubatão areas", informe técnico inédito.
57. M. Dover y B. Croft, *Getting Tough: Public Policy and the Management of Pesticide Resistance* (Washington D.C., World Resources Institute, 1984).
58. A. Woodburn, "The pesticide world market, current trends and development of new products", *GIFAP Bull.* 9: 1-6, 1983.
59. M.T. Farvar, "Collection of human biological specimens in developing countries for monitoring organochlorine compounds", *The Use of Biological Specimens for the Assessment of Human Exposure to Environmental Pollutants*, A. Berlin et al., (La Haya, Nijhoff, 1979).
60. "Heptachlor contamination problem seen ending stock phaseout", *Pestic. and Tox. Chem. News*, págs. 38 y 39, 26 de marzo de 1986.
61. I.F. Bakl y J.H. Koenen, *Future Hazards from Pesticide Use* (Gland, UICN, 1984).
62. K. Green, *Forests, Herbicides and People* (Nueva York, Council on Economic Priorities, 1982).
63. OMS, "Informal consultation on planning strategy for the prevention of pesticide poisoning" (Ginebra), inédito.
64. FAO, "International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides" (Rome, 1986).
65. M.C. Bourne, "Post-harvest food losses — the neglected dimension of increasing the world's food supply" (Cornell International Mimeograph, No. 53).
66. PNUMA, *Guidelines for Post-harvest Food Loss Reduction Activities* (Nairobi, 1983).
67. J. Brodie y J. Morrison, "The management and disposal of hazardous wastes in the Pacific islands", *Ambio* 13: 331-333, 1984.
68. PNUMA, *The Environmental Impacts of Production and Use of Energy. Part IV, The Comparative Assessment of the Environmental Impacts of Energy Sources: Phase I — Comparative Data on the Emissions, Residuals and Health Hazards of Energy Sources: Report of the Executive Director*, (ERS-14-85) (Nairobi, 1985).

69. S.C. Morris, "Health aspects of wood fuel use in the U.S.A.", *Health Impacts of Different Sources of Energy* (Viena, OIEA, 1982).
70. United States Bureau of the Census, *Statistical Abstract of the United States: 1982-1983* (Washington D.C., 1982).
71. T.R. Hamilton y R. Wilson, "Comparative risks of hydraulic, thermal and nuclear work in a large electrical utility", *Health Impacts of Different Sources of Energy* (Viena, OIEA, 1982).
72. Moskowitz et al., "Health risks of photovoltaic energy technologies", *Health Impacts of Different Sources of Energy* (Viena, OIEA, 1982).
73. PNUMA, *The Environmental Impacts of the Exploitation of Oil Shales and Tar Sands* (Nairobi, 1985).
74. *Environmental Implications of Expanded Coal Utilization*, estudio del Instituto Beijer (Oxford, Pergamon Press, 1982).
75. S.C. Morris, "Health aspects of wood fuel use in the U.S.A.", *Health Impacts of Different Sources of Energy* (Viena, OIEA, 1982).
76. W.B. Davies et al., "West Virginia's Buffalo Creek flood: a study of the hydrology and engineering geology", Geological Survey Circular 667, U.S. Geological Survey, Washington D.C.
77. L.D. Hamilton, "Health and environmental risks of energy systems", *Risks and Benefits of Energy Systems* (Viena, OIEA, 1984).
78. D.W. Layton y L.R. Anspaugh, "Health Impacts of Geothermal Energy", *Health Impacts of Different Sources of Energy* (Viena, OIEA, 1982).
79. S.M. Branco, et al., "Consequencia do Afogamento da Vegetação do Reservatorio de Tucuruí". Relatório de Consultoria AA Structura S.A., (Brasilia, 1981).
80. Delft Hydraulics Laboratory. "Study of the environmental impact of the Kabalevo project". (Suriname, 1981).
81. "Parana ja usa gas de esgoto nas cozinhas", *Jornal da Abes*, abril/mayo de 1984.
82. US Environmental Protection Agency, "Carcinogen assessment of coke oven emissions". Doc. EPA.600/6-82-003F. (Washington D.C. 1984).
83. D.A. Savitz y R. Moure, "Cancer risk among oil refinery workers, a review of epidemiological studies". *J. Occ. Med.*, 26:662-670, 1984.
84. C. Bliss, et al., "Accidents and unscheduled events associated with non-nuclear energy resources and technology". (EPA-600/777-016) (Washington D.C., US Environmental Protection Agency, 1977).
85. OMS, "Biomass fuel combustion and health" (EFP/84.64) (Ginebra, 1984).
86. D.G. De Angelis y R.B. Reznik, "Source assessment: residential combustion of coal". Doc. EPA-600/2-79-019a. (Washington D.C. US Environmental Protection Agency, 1979).
87. US Department of Energy, Office of Environmental Analysis, "Indoor Air Quality Environmental Information Handbook: Radon" (DOE/PE/72013-2) (Washington D.C., 1986).
88. N.H. Harley, "Comparing Rado Daughters Dosimetric and Risk Models". R.B. Gammage, et al. (eds.), *Indoor Air and Human Health*, (Chelsea, Lewis Publ., 1985).
89. OMS, *La contaminación atmosférica urbana, 1973-1980* (Ginebra, 1984).
90. PNUMA, *El Estado del Medio Ambiente 1983*, Capítulo III. (Nairobi, 1983).
91. "National Emission Report". Environmental Protection Agency Notice. EPA-450/4-80-005 (Washington D.C., 1980).

92. A. Swarz y G.M. Branco, "Automotive use of alcohol in Brazil and air pollution-related aspects". *Intern. Congr. and Exp.*, Detroit, 1985.
93. G.M. Branco, "O Alcool combustivel e a poluição do ar". Simposio Internacional COPERSULAR, 1985.
94. "Chernobyl Reactor Accident", informe provisional de una reunión de consulta celebrada el 6 de mayo de 1986. Oficina Regional de la OMS para Europa, Copenhague, 1986.
95. PNUMA, *Energy Storage Systems in Developing Countries* (ERS-9-84) (Nairobi, 1984).
96. PNUMA, *Energy Conservation in Developing Countries: Report of the Executive Director* (ERS-16-86) (Nairobi, 1986).
97. Banco Mundial, *World Development Report 1985* (Nueva York, Oxford University Press, 1985).
98. Environment and Economics. *Background Papers*, Vol. 1 (París, OCDE, 1984).
99. OCDE, *The State of the Environment 1985* (París, 1985).
100. S.S. Chissick y R. Derricott, (eds.), *"Asbestos, Properties, Applications and Hazards"* (Londres, Wiley, 1983).
101. "The environmental industry in the EEC", informe presentado a la Comisión de las Comunidades Europeas (Ecotec, 1981).
102. *Environmental Statistics, 1978* (Washington D.C., Center for Environmental Reporting, 1979).
103. "ICI Paints Division: a strategic move into low pollution products", *ENDS report 132:9-11*, 1986.
104. PNUMA, *El Estado del Medio Ambiente 1983*, Capitulo II (Nairobi, 1983).
105. M.J. Suess, y J.W. Huisman (eds.), *Management of Hazardous Wastes, Policy Guidelines and Code of Practice* (Copenhague, Oficina Regional para Europa de la OMS, 1983).
106. "Directrices y principios de El Cairo para el manejo ambientalmente racional de desechos peligrosos" (doc. UNEP/WG.122/3, anexo III).
107. Directiva 84/631/EEC del Consejo de las Comunidades Europeas (Bruselas, 1984).
108. Decisión y recomendación C(83)180 de la OCDE (París, 1984).
109. "Acontecimientos ambientales" (UNEP/GC.13/4/Add.2).
110. Directiva 82/501/EEC del Consejo de las Comunidades Europeas (Bruselas, 1982).
111. PNUMA, *Guidelines on Risk Management and Accident Prevention in the Chemical Industry* (Nairobi, 1982).
112. I. Burton, *Urbanization and Development*, documento de trabajo para la Comisión sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Ginebra, 1985).
113. A.S. Oberai y H.K.M. Singh, *Causes and Consequences of International Migration* (Nueva York, Oxford University Press, 1983).
114. M. Lipton, *Why Poor People Stay Poor* (Londres, Temple Smith, 1977).
115. *Bull. SIGMA*, No. 1 (Zurich, Compagnie Suisse de Reassurance 1986).
116. F.N. Berkol, "Natural disasters: a neglected variable in national development strategies", *Int. Social Sc. J.* 27:730-735, 1976.
117. R. Barlow, "Costs and benefits of controlling parasitic diseases", documento inédito preparado para el Programa de investigación de las enfermedades tropicales del PNUD, del Banco Mundial y la OMS (Ginebra, 1985).

118. S. Nasser, "Role of water quality in etiology of diarrhoea", *Proc. First Regional Conf. Ort* (El Cairo, abril de 1986).
119. I. De-Zoyfa, "Preventive intervention for diarrhoea and dehydration" (1986).
120. J.A. Walsh y K.S. Warren, "Selective primary health care: an interim strategy for disease control in developing countries", *New England J. Med.* 30:967-974, 1979.
121. N.M. Prescott, "On the benefits of tropical disease control", *Health Policies in Developing Countries*, C. Woody y Y. Rue (eds.), *Intern. Congr. and Symp. Series, No. 24, Roy. Soc. Med.* (Londres, 1980).
122. D.W. Dunlop, "Theoretical and empirical issues in benefit identification, measurement and evaluation related to parasitic disease control in poor countries", *Social Sc. and Med.* 19:1031-1037, 1984.



Programa de las Naciones Unidas
para el Medio Ambiente

1986

EL ESTADO
DEL
MEDIO AMBIENTE

MEDIO AMBIENTE
Y SALUD

10 de junio de 1986